Lane Medical Library

DIE KATALASE DES BLUTES BEIM KIND.

Verf.
Friedrich Stindt

Giessen

Buchdruckerei Max Danielewski
Düren-Rhld.
1931

Aus der Universitäts-Kinderklinik in Gießen.
Direktor: Professor Dr. H. Koeppe.

DIE KATALASE DES BLUTES BEIM KIND.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
medizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von
Friedrich Stindt
aus Seefeld/Oldbg.

Buchdruckerei Max Danielewski
Düren-Rhld.
1931

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Gießen.
Referent: Professor Dr. H. Koeppe.

Mit dem vollen Preis der Osann-Beulwitz-Stiftung
der Universität Gießen 1931 ausgezeichnet.

Inhalt.

Einleitung: Historisches und Methodisches . . . . . III.

1. Teil: Allgemeine Untersuchungen 1

1. Kapitel: Einfluß des Entnahmeorts und der Erythrozytenzahl auf die Katalase 1

1. Abschnitt: Blut aus verschiedenen Kapillargebieten (Ohrläppchen und Ferse) 1

2. Abschnitt: Katalase und Zahl der roten Blutkörperchen . 3

2. Kapitel: Vergleichende Messungen bei gesunden und kranken Kindern 7

1. Abschnitt: Gesunde Kinder $^1/_4$ Std. vor der fälligen Mahlzeit 7

2. Abschnitt: Kranke Kinder $^1/_4$ Std. vor der fälligen Mahlzeit 8

2. Teil: Spezielle Untersuchungen 10

1. Kapitel: Reihenversuche an gesunden Kindern zur Feststellung der physiologischen Breite der Blutkatalase; Einfluß verschiedener Nahrung. 2 Abschnitte 10

2. Kapitel: Versuche an kranken Kindern zur Prüfung der Brauchbarkeit der Katalasemessung als klinischer Untersuchungsmethode 12

1. Abschnitt: Einfluß der Nahrung 12

1. Frauenmilch 12

2. Künstliche Nahrung u. Heilnahrung bei Ernährungsstörungen 14

3. Obst, Feldsalat und Leber 18

2. Abschnitt: Einfluß von Quarzlampenbestrahlungen, Vigantol und Vitaluxbestrahlungen 21

3. Abschnitt: Einfluß von intraperitonealen, intravenösen und intramuskulären Blutübertragungen. Anmerkung: Verhältnis des Färbeindex zum Kataloseindex 25

4. Abschnitt: Einfluß der Solbäder 27

5. Abschnitt: Beeinflussung der Katalase durch Stoffwechselstörungen (Diabetes mellitus, Adipositas). Nebenversuche: Zusätze von Traubenzucker- und Invertzuckerlösungen, Serum und Insulin zum Aktionsvolumen 28

6. Abschnitt: Fiebernde Kinder ohne und mit Pyramidon. Zusatz von Pyramidon zum Aktionsvolumen 34

7. Abschnitt: Einfluß von Narcoticis (Chloralhydrat, Alkohol) 36

3. Teil: Anhang 37

1. Abschnitt: Die H_2O_2 zersetzende Kraft von Liquor cerebrospin. und haemorrhag. Bauch-Cystenpunctat . . . 37

2. Abschnitt: Beeinflussung der H_2O_2 zersetzenden Kraft von haemolysiertem Blut und von Blut in physiologischer Kochsalzlösung nach kurzer Bestrahlung in offenen Schälchen und in Quarzrohren unter Luftabschluß 38

3. Abschnitt: Vergleichende Organextrakt-Untersuchungen von Muskel, Leber und Schilddrüse 40

Zusammenfassung 41

Literaturverzeichnis 44

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0169

Einleitung:

Historisches und Methodisches.

Bingold schreibt 1930 in den „Folia haematologica", 42. Bd., Heft 2, 1930: „Auch die Medizin hat sich in vielen Untersuchungen diesem mysteriösen Ferment (sc. Katalase) zugewandt. Im Grunde genommen ist man jedoch nie zu einem verwertbaren Resultat gekommen. Das ist wohl die Ursache, warum man auch in ganz modernen Handbüchern der Haematologie kaum ein Wort über diesen eigenartigen Körper findet, der doch vom Blut untrennbar ist." Weiter erwähnt er, daß Morawitz in seinem Kapitel: Blut und Blutkrankheiten (Bergmann-Staehelin) schreibt: „Die Katalase findet sich, allerdings in recht verschiedener Menge, in jedem tierischen und pflanzlichen Gewebe, auch im Blutserum. Die physiologische Bedeutung der Katalase ist noch völlig ungeklärt." In anderen Lehrbüchern der inneren Medizin oder der Haematologie findet die Katalase nach Bingold überhaupt keine Erwähnung. Weiter erwähnt dieser 1930, daß bis vor kurzem über die Katalase des Blutes im Grunde genommen kaum etwas anderes bekannt war als die von Loew 1901 festgestellte Tatsache, daß sie freien Sauerstoff aus dem H_2O_2 entfernen kann. Dann erwähnt Bingold die Arbeit von Koeppe, Gießen, im „Archiv für Kinderheeilkunde" LXXXIX. Bd., Heft 1/2, der in der Katalase geradezu einen Akkumulator für das Oxydationsvermögen der ultravioletten Strahlen sähe. Bingold selber vermutet auf Grund seiner eigenen Untersuchungen, daß die Katalase auch für das Blut in erster Linie als Schutzkörper gelten muß.

Jolles spricht 1905 am Schlusse seiner Arbeit: „Katalysatoren vom physiologisch-chemischen Standpunkt", Wien 1905, mit hohen Erwartungen von der Mengenbestimmung des Katalasegehalts für die Behandlung physiologischer Fragen und verspricht sich auch bei pathologischen Fragen von ihr vieles als Hilfsmittel. Im selben Jahre veröffentlicht er zusammen mit Oppenheim in Virchow's Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin 180. Bd. eine Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Blutfermente", in der er auf Grund seiner Versuche die Schlußfolgerung zieht, daß normales Menschenblut annähernd gleiche Wasserstoffsuperoxydmengen zersetzt, nämlich 1 g auf 1 ccm Blut, während das Blut von Kranken in seiner H_2O_2 zersetzenden Kraft bedeutend vermindert sein könne. Bei 4 Nephritisfällen war nur einmal die Normalzahl erreicht. Die Untersuchung dreier schwerer Diabetiker ergab Zahlen innerhalb der normalen Grenzen bei Jolles und Oppenheim. Außerdem meinen sie, daß Tuberkulose und Carcinom ganz besonders niedrige Werte liefern, und daß die H_2O_2-Zersetzungsmenge mit der Zahl der roten Blutkörperchen im Zusammenhang stehe. Loew wies im Jahre 1900 zuerst mit Bestimmtheit

auf das Vorhandensein eines Ferments hin, das er Katalase nannte und das ausschließlich die Fähigkeit besäße, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen. Bereits 1803 stellte Schönbein fest, daß Extrakte aus Teilen von Tieren oder Pflanzen H_2O_2 zerlegen. Das ganze war seiner Meinung nach als katalytischer Vorgang aufzufassen.

2 Jahre nach Jolles und Oppenheim (1907) kamen Dalmady und v. Torday mit einer Arbeit heraus („Die Zersetzung des H_2O_2 durch das Blut", „Wiener klinische Wochenschr." 20. Jahrg. Nr. 16), in der sie auf Grund ihrer Krankenuntersuchungen feststellten, daß die „Katalysierfähigkeit" des Blutes fast immer bei solchen Krankheiten sinkt, die mit Fieber, Eiterungen oder wichtigeren Störungen des Stoffwechsels verbunden seien. Bischoff: „Über die katalytische Wirkung des Blutes mit besonderer Berücksichtigung des Kindesalters", Archiv für Kinderheilkunde, 22. Bd., 2/3. Heft, 1927, der nach der Titrationsmethode wie Bach und Zubkowa arbeitete, konnte mit seinen 70 pathologischen Fällen wiederum die Ergebnisse der Untersuchungen vor ihm nicht bestätigen, wenigstens nicht für das Kindesalter. Er fand weder bei Tuberkulose eine Verminderung, noch bei Typhus oder Pneumonie. Auch schwerste kachektische Zustände hatten bei ihm einen durchaus normalen Mittelwert (im Gegensatz zu 3 anderen Autoren). Auch durch Höhensonnenbestrahlung fand er keine Beeinflussung der H_2O_2 zersetzenden Kraft des Blutes, wie sie Neinens: „Katalase im Blut vor und nach Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne in vitro und in vivo", Dissert. Gießen, 1923, deutlich gefunden hatte. Jedoch würde scheinbar durch Nahrungsaufnahme die Katalase des Blutes beeinflußt. Bischoff warnt vor Vergleichen mit anderen Untersuchern, von denen nicht bekannt sei, unter welchen Bedingungen sie arbeiteten. Auch warnt er vor Schlüssen aus Einzelbeobachtungen mit Rücksicht auf die individuellen Schwankungen. Bach und Zubkowa selber möchten ihre Methode noch nicht als klinische Untersuchungsmethode empfehlen. Bischoff hatte zwar annähernd dieselben Werte wie Bach und Zubkowa, aber trotz dieser guten Übereinstimmung hat er noch keinen Nachfolger gefunden, *wohl deshalb, weil die Methodik bei den sehr komplizierten und diffizilen Verhältnissen kritischen Anforderungen nicht standhielt.*

Nachdem durch die Arbeiten an der Gießener Kinderklinik eine brauchbare Methode entstanden ist, mit der einwandfrei gearbeitet werden kann, und nachdem Müller ganz kürzlich in der Gießener Kinderklinik den Beweis geliefert hat, daß jede Blutmenge nur eine *bestimmte* Katalasekraft besitzt, ist es nun auf Grund der Erkenntnis der Gesetzmäßigkeit der Katalase des Blutes möglich, klinisch diese Methode zu versuchen. Zudem ist die Katalase eines der wenigen Fermente, mit denen sich arbeiten läßt. Wir haben sogar 2 Methoden: die volumetrische und die Titrationsmethode. Die Vorzüge der volumetrischen Methode gegenüber der Titrationsmethode sind schon genügend von der Gießener Kinderklinik aus betont worden. Bach und Zubkowa

arbeiten mit ihren 20 mg H_2O_2 im Aktionsvolumen außer bei 37°, bei welcher Temperatur die H_2O_2-Menge meistens noch genügen würde, *auch bei Zimmertemperatur!* Das ist aber gänzlich unzulässig, da Blut vom Menschen normaliter bei dieser Temperatur und den übrigen Bedingungen Bach's und Zubkowa's nach der $^1/_2$*stündigen* Reaktionsdauer seine Katalasekraft längst nicht aufgebraucht hat! Die Errechnung einer „Protease" von Bach und Zubkowa ist aus diesem Grunde schon angreifbar.

Im Gegensatz zu Bach und Zubkowa, welche die Katalasebestimmung klinisch noch nicht verwendet wissen wollen, weil diese physiologisch noch nicht genügend ausgearbeitet sei, sind von uns gerade klinische Untersuchungen und fast nur bei kranken Kindern (gesunde kamen im Ganzen nur 17 zur Untersuchung, allerdings in Reihenversuchen) angestellt worden, da eben doch pathologische Zustände extreme Werte liefern, die physiologisch nicht immer so leicht zu deuten sind. Pathologische Zustände gestatten eher als physiologische Einblicke ins biologische Getriebe. Aus pathologisch-extremen Zahlen kann man auf ursächliche Momente schließen, die physiologisch nicht so schnell auffallen.

Auf die Theorien der Katalase einzugehen, würde vorläufig zu weit führen und nicht so sehr interessieren. Ostwald soll dem Sinn nach gesagt haben, daß Theorien wertlos sind, wenn nicht Messungen ihnen zur Seite stehen. Es liegt in der Natur der Sache, daß sicher eine Reihe der mitgeteilten Untersuchungen überflüssig war, aber schließlich doch wieder notwendig, da ja erst noch Beziehungen aufgedeckt werden sollten. Die Untersuchungen wurden in der Gießener Kinderklinik und mit deren Material ausgeführt.

Nach der bereits erwähnten, kürzlich herausgekommenen Arbeit Müllers ist es nicht mehr unsere Aufgabe, zur Methodik der Messung des Katalaseeffektes noch längere Ausführungen zu machen, da Müller dieses in umfassender Weise bereits erledigt hat. In einem Aktionsvolumen von 10 ccm wirkt also 1 cmm Blut auf 2 ccm $3^0/_0$iger chemisch reiner und säurefreier Perhydrollösung (= 60 mgr H_2O_2) ein. Hinweisen möchten wir dagegen noch auf einige Dinge zur Technik, die sich als wesentlich erwiesen: Die Entnahmestelle des Blutes darf nicht gewechselt werden! In unseren Versuchen ist stets das Ohrläppchen, auch bei Säuglingen, gewählt, wenn nichts besonderes angegeben ist. Ohrläppchen und Teil der umgebenden Partien sind kräftig abzuäthern, damit das Blut nach dem Einstich mit dem Schnepper leichter spontan fließt, was unbedingt erforderlich ist. Ersten Tropfen mit Tupfer abwischen. Das Blut muß vollkommen haemolysiert sein. Vorher muß die Apparatur hergerichtet sein, sodaß nur die Blutlösung einpipettiert und die gefüllte H_2O_2-Bürette fest aufgesetzt zu werden braucht. Die Rohrleitungen zum Gasmesser müssen konform gebaut sein. Zum Gasmesseranteil der Rohrleitung darf kein Gummischlauch verwandt werden. Die Pipetten dürfen mit Säuren nicht gereinigt werden. Gebrauchte

Kölbchen für die Blutlösung sind mit Leitungswasser gefüllt aufzuheben, vor Gebrauch mit Leitungswasser kräftig auszuspülen und dann mit aq. dest. nachzuspülen. Ähnlich ist mit den Aktionskolben zu verfahren. Die Pipetten müssen in aq. dest. aufgehoben und der Reihe nach mit aq. font., Methylalkohol und Äther mittels der Wasserstrahlpumpe vor Gebrauch gesäubert werden. Die H_2O_2-Büretten sind vor Gebrauch mit 3%iger Perhydrol-Lösung auszuschwenken. — Da in der dritten halben Stunde unter den üblichen Bedingungen nicht selten noch O_2 gebildet wird, dürfte es sich empfehlen, nach $^1/_2$, 1 und $1^1/_2$ Stunden abzulesen.

Die Koeppe'sche Apparatur wird als bekannt vorausgesetzt. Sie hat gegenüber der in der bereits erwähnten Arbeit von Koeppe abgebildeten Art noch insofern Verbesserungen erfahren, als das Ablesen erleichtert wird und der Untersucher die Möglichkeit hat, g e n a u die Menge Perhydrol-Lösung in den Aktionskolben fließen zu lassen, die er wünscht. Bei peinlich sauberer und genauer Arbeit hat man in Parallelversuchen nach $1^1/_2$stündiger Reaktionsdauer nie größere Differenzen des entwickelten O_2 als 0,2 ccm. Eine genaue Beschreibung des Koeppe'schen Katalasemessers erscheint demnächst von Herrn Prof. Dr. Koeppe in der „Münch. mediz. Wochenschrift" wie auch in derselben Zeitschrift von demselben Autor ein Artikel „Die Katalasemessung als klinische Methode". *)

Bei sämtlichen in dieser Arbeit erwähnten Fällen wurde das Blut aus dem Ohrläppchen entnommen und zwar innerhalb von 20 Minuten vor einer fälligen Nahrungsaufnahme. Nur in den Nahrungsversuchen sind naturgemäß dazu noch andere Zeiten gewählt und stets besonders an den betreffenden Stellen angegeben.

---

*) Nachtrag bei der Korrektur: Diese Arbeiten von Herrn Prof. Koeppe sind inzwischen in der „Münch. med. Wochenschr." 1931, Nr. 39, S. 1642 unter dem Titel „Die Wasserstoffsuperoxydzersetzung durch Blutkatalase als klinische Untersuchungsmethode" erschienen.

I. Teil: Allgemeine Untersuchungen.

I. Kapitel: Einfluß des Entnahmeorts und der Erythrozytenzahl auf die Katalase.

1. Abschnitt: Blut aus verschiedenen Kapillargebieten (Ohr und Ferse).

In folgenden 11 Fällen bei 10 verschiedenen kranken Kindern wurde gleichzeitig Blut aus Ohrläppchen *und* Ferse auf den Katalaseeffekt untersucht und zwar ebenfalls innerhalb der soeben erwähnten 20 Minuten. Die zweiten, eingeklammerten Zahlen bedeuten den Katalaseeffekt, der in ccm O_2 ausgedrückt, nach 1 Stunde gefunden wurde und die ersten, nicht eingeklammerten Zahlen das Ablesungsergebnis nach $^1/_2$stündiger Reaktionsdauer:

	Ohr	Ferse
4 Mon. alt, ♂ Holl. Anf. Nahr. u. Tee seit 6 Tagen. Wegen Spasmophilie und Infekt vor 3 Wochen aufgen.	7,5 (9,0)	5,6 (7,1)
6 Mon. ♀ Wiederaufnahme wegen neuer Craniotabes u. Eczem vor 2 Tagen. Vorher Höhensonnenkur. Jetzt Vigantol	6,0 (7,2)	5,8 (7,1)
4 Wochen, ♂ Wegen Pneumonie eingeliefert vor 3 Wochen. Frauenmilch u. Dubo seit 10 Tagen	7,2 (8,4)	5,5 (6,9)
4 Mon., ♂ Starkes Kopfeczem, blutig, eitrig, borkig. Erythroz. 4,78 Mill.	3,5 (4,4)	3,2 (4,0)
1 Jahr 6 Wochen, ♀ Kopfläuseeczem mit Pusteln und Borken	6,9 (8,5)	3,2 (4,6)

Bei diesen 5 Kindern ist also das Blut aus dem Ohrläppchen katalasereicher als das der Ferse entnommene.

Bei den nächsten 4 Kindern liegt die Sache umgekehrt:

	Ohr	Ferse
2 Jahre 4 Mon. ♀ Läuseeczem mit multiplen oberflächlichen Geschwüren an Stamm u. Extremitäten. Geschwister vom vorhergehenden Kind.	5,5 (6,7)	5,8 (6,9)
$7^1/_2$ Mon., ♂ Seit 8 Tagen in stationärer Behandlung wegen akuten Eczems bei exsudat. Diathese. Starke Beteiligung des Kopfes	6,5 (9,1)	9,3 (11,9)
$^1/_2$ Jahr, ♀ Exsudat. Eczem	5,7 (7,5)	5,8 (7,5)
$7^1/_2$ Mon., ♀ Überstandene Anaemie	9,4 (10,9)	9,5 (11,1)

Bei dem folgenden Kind mit Erythrodermia desquamativa Leiner wurde im Verlauf von 1 Monat die Blutkatalase 6 mal bestimmt. In 2 Monaten stationärer Behandlung nur 10 g Gewichtszunahme. Frauenmilch. 6 Wochen alt♀:

Ohr	Ferse
4,8	—
(6,6)	—
3,2	3,3
(6,8)	(6,2)
3,9	4,6
(6,2)	(6,4)
4,2	—
(5,9)	—

Bischoff fand mit der Methode nach Bach und Zubkowa bei 36 *gesunden* Säuglingen ohne Ausnahme einen höheren Katalaseeffekt für das aus dem Ohrläppchen erhaltene Blut. Der Unterschied zwischen Ohr und Ferse betrug bei ihm zwischen 1,2 bis 6,6 mg H_2O_2 zu Gunsten des Ohres. (3,04 mg zersetztes H_2O_2 = 1 ccm O_2). Der Mittelwert für Ohrblut betrug bei ihm 16,6 mg, für das Fersenblut 13,9 mg. Der Katalaseeffekt bei denselben Kindern aus dem rechten und linken Ohr ergab in 10 Fällen bei Bischoff nur die geringen Unterschiede von 0,0 bis 1,0 mg. Vergleichende Untersuchungen bei älteren Kindern zwischen dem Kapillargebiet des Ohrläppchens und dem der Fingerbeere ergaben in allen 19 Fällen bei Bischoff Differenzen zu Gunsten des Ohrläppchens von 1,0—3,6 mg. Von äußeren Einflüssen sollen diese Ergebnisse nicht abhängig gewesen sein. Bischoff erwähnt, daß nur bei seinen 8 exsudativen Kindern die gefundenen Werte zwischen Ohr und Ferse 4 mal gleich und 4 mal weniger ungünstig für die Ferse ausfielen (1,5 mg als Maximum der Differenz). Auch in unseren 6 Fällen mit Reizzustand der Haut war mit Ausnahme des Kopfläuseeczems der Wert für Ferse sogar 3 mal erhöht gegenüber Ohr und 2 mal verhältnismäßig wenig vermindert. Systematische Untersuchungen wären in dieser Hinsicht noch notwendig.

Die Untersuchungen von Bischoff zeigten, daß die verschiedenen Katalasewerte aus Ohr und Ferse *nicht* durch verschiedene Erythroz.-Zahlen erklärt werden können (siehe auch den nächsten Abschnitt „Katalase und Zahl der roten Blutkörperchen").

„Nach Burge (s. Sammartino) soll die Katalase das in der Oxydation am meisten beteiligte Enzym sein. Er fand, daß die Katalasemenge im Herzen am größten und geringer in der Beinmuskulatur verschiedener Tierarten ist. Daraus folgert er, daß die Vermehrung der Katalase die Ursache der großen Aktivität und daher des höheren Oxydationsvermögens ist". Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, daß wir bei unserem Diabetiker (s. später) bald nach dessen Aufnahme den höchsten Katalasewert von *12,4 ccm* O_2 = ca. 37 mg zersetztes H_2O_2 nach Reaktionsdauer von $^1/_2$ Stunde fanden und bei einer Adipositas (Kind R.), das mit Thyreoidin noch nicht behandelt war, einen entsprechenden Wert von nur *3,8 ccm* O_2 = ca. 11,4 mg H_2O_2. Die zugehörigen *Erythroz.-Zahlen* waren in beiden Fällen *normal*.

Die Blutversorgung ist am besten in der Herzmuskulatur, dann im kleinen Körperkreislauf (Ohr!) und am schlechtesten an der Peripherie

des großen Körperkreislaufs (Ferse!). Aus dem Untersuchungsergebnis von Burge und der verschieden raschen Blutzirkulation in Ohr und Ferse lassen sich vielleicht die Differenzen zwischen Ohr und Ferse erklären.

2. Abschnitt: Katalase und Zahl der roten Blutkörperchen.

Daß die Behauptung von Senter, nach dessen gleichzeitigen Haemoglobin- und Katalasebestimmungen, die Veränderungen des Katalasegehaltes beruhten auf Schwankungen der Zahl der Erythroz. und es sei daher berechtigter, die Katalasemenge für abhängig von der Erythrozyten*zahl* zu halten als eine direkte Beziehung zwischen Katalase und biologischer Oxydation (Wirkung) anzunehmen, nicht zutrifft, beweisen die in unserer Arbeit in der graphischen Darstellung vermerkten gleichzeitigen Katal. und Erythr.-Zahlen (74 gleichzeitige Katal.- und Erythr.-Zahl-Bestimmungen derselben Einstichstelle bei verschiedenen Personen und unter verschiedenen Bedingungen) s. S. 6a, wie auch Untersuchungen von Bischoff, der in zwei angeführten Fällen von gleicher Erythr.-Zahl an Ohr und Ferse derselben Person verschiedene Blutkatalasewerte und bei verschiedenen Erythr.-Zahlen an Ohr und Ferse desselben Individuums *nicht* entsprechende Verschiedenheiten der Katalasewerte fand, indem auf 1 Mill. Erythr. bezogen („Katalaseindex") der Katalasewert nicht gleich war an Ohr und Ferse.

Da die Katalase, wie Untersuchungen annehmen ließen, sich an der Oberfläche der roten Blutkörperchen befindet (s. Koeppe), wurden in 74 Fällen gleichzeitig Katalase und Eryth.-Zahl bestimmt. Die zueinandergehörigen Werte sind auf der graphischen Darstellung eingetragen, außerdem ist noch der Katalaseindex, d. h. der Katalaseeffekt auf 1 Million Erythr. bezogen, verzeichnet. Die Kreuze bedeuten jedesmal ein anderes Kind (zusammen 22), während die Punkte Kinder bezeichnen, die sich unter diesen 22 bereits befinden, aber unter anderen Bedingungen untersucht sind, z. B. nach einer Höhensonnenbestrahlung. Auf der horizontalen Coordinate sind die Erythr.-Zahlen von 1,00 Mill. bis 6,30 Millionen und auf der vertikalen Coordinate die entwickelten ccm O_2 von 0 bis 14 eingetragen. Aus diesen Eintragungen ersieht man z. B., daß bei einer (gleichzeitig aus derselben Einstichstelle gefundenen) Erythr.-Zahl von 4,90 Mill. in 4 verschiedenen Fällen Kataleseeffekte von 5,8; 7,6; 9,8 und 11,1 gefunden wurden. Die dazugehörigen ebenfalls eingetragenen Kataleseindizes lauten in derselben Reihenfolge 1,2; 1,6; 2,0 und 2,3. Bei einer Erythr.-Zahl von 5,10 Mill. wurden Kataleseeffekte von 4,0 und 10,5 und Kataleseindizes von 0,8 und 2,1, bei 4,86 Mill. Erythr. Kataleseeffekte von 5,4; 6,4 und 10,2 und Indizes von 1,1; 1,3 und 2,1 und bei 5,50 Mill. Erythr. Kataleseeffekte von 5,4 und 11,0 und Kataleseindizes von 1,0 und 2,0 gefunden. Die Kataleseeffekte beziehen sich auf eine Reaktionsdauer von 1 Stunde. *Diese Eintragungen zeigen also, daß dieselbe Erythr.-Anzahl Träger von viel oder wenig Katalase sein kann.* Wir scheinen demnach berechtigt zu sein, diese

Verhältnisse klinisch weiter zu verfolgen. Stiegen Erythr.-Zahl und Katalase gleichmäßig an, so würde es genügen, die Erythr. zu zählen, und man könnte dann durch Multiplikation mit einer Konstanten den jeweiligen Katalasegehalt des Blutes errechnen!

Zwischen Erythr.-Zahl und Haemoglobin („Färbeindex") gibt es nicht so starke Schwankungen wie zwischen Erythr.-Zahl und Katalase („Katalaseindex". Folgendes Kind Tü. hatte Färbeindizes von 0,55 bis 1,0, aber Katalaseindizes von 0,38 bis 1,38:

Morbus maculosus Werlhof (Kind Tü.)

Tag	Mill. Erythr.	Katal. 1 Std.	Haemogl. %	Kat.-Ind.	Färbe-Index
31.I.	3,84	5,3	51	1,38	0,67
2.II.	3,40	4,3	44	1,27	0,65
3.II.	2,04	1,5	28	0,74	0,70
6.II.	1,06	0,4	20	0,38	1,00
19.II.	2,84	3,4	38	1,19	0,68
25.II.	3,72	4,3	40	1,16	0,55

Beim nächsten Kinde R. fanden wir Färbeindizes von 0,62—1,0 und Katalaseindizes von 0,79—2,05:

Anaemie (Kind R.)

Tag	Mill. Erythr.	Katal. 1 Std.	Haemogl. %	Kat.-Ind.	Färbe-Ind.
30.X.	3,76	3,0	46	0,79 <——>	0,62
——> *4.XI. intraperitoneale Bluttransfusion von 60 ccm.*					
5.XI.	3,78	7,7	55	*2,04* <——>	*0,74*
7.XI.	4,52	7,8	84	1,73	0,93
12.XI.	4,96	8,6	82	1,73	0,84
19.XI.	4,38	9,0	75	2,05	0,87
24.XI.	4,16	7,1	82	1,71	1,0

Beim folgenden Kinde D. fanden wir Färbeindizes von 0,70—0,76 und Katalaseindizes von 1,43—1,44:

Cyste mit sanguinolentem Inhalt in abdomine (Kind D.)

Tag	Mill. Erythr.	Katal. 1 Std.	Haemogl. %	Kat.-Ind.	Färbe-Ind.
19.XI.	3,74	5,4	56	1,44	0,76
21.XI.	20 ccm Blut intragluteal				
22.XI.	5,12	7,3	70	1,43	0,70

Eine sinnvolle Kurve würden erwähnte Punkte und Kreuze der graphischen Darstellung nicht ergeben; man könnte sie aber als eine haematologische „Milchstraße" im biologischen Bezirk bezeichnen. Es besteht also kein Zusammengehen zwischen Erythr.-Zahl und Katalaseeffekt. Die Erythr.-Zahl schwankt bei diesen gleichzeitigen Bestimmungen zwischen 1,06 Mill. und 6,22 Mill. und der Katalaseeffekt zwischen 0,4 und 13,8 ccm O_2.

Die höchste Erythr.-Zahl (bei einer Kraniotabes) ist etwa das 6fache der kleinsten Erythr.-Zahl (Morb.mac.Werlhof), der höchste Katalase-

effekt (bei einem Kinde gegen Ende einer Höhensonnenkur wegen katarrhalischer Anfälligkeit) das 34fache des kleinsten Katalaseeffektes (Morb. mac. Werlhof).

Um was für Fälle es sich bei den einzelnen Eintragungen auf dieser Tabelle handelt, kann man aus folgender Zusammenstellung ablesen:

Mill. Erythr.	Tag	Katal. 1 Std.	Kat.-Ind.	Krankheiten, Einfluß von intravenös., intraperitoneal., intramuskulären Blutübertragungen, Höhensonne, Nahrung u. a.
3,46	30.X.	5,0	1,44	Ziegenmilchdystrophie
4,26	12.XI.	8,1	1,90	dasselbe Kind
5,10	5.XI.	4,0	0,78	Miliartuberkulose
4,86	19.XI.	5,4	1,11	Dasselbe Kind moribund mit meningitischen Symptomen.
4,34	6.XI.	8,3	1,91	Eczem
5,06	7.XI.	9,4	1,86	Nephritis
5,14	18.XI.	8,8	1,71	dasselbe Kind
5,58	18.XI.	9,4	1,68	Diabetes mell. Zuckerfrei nach Diät.
4,52	26.XI.	10,0	2,21	dasselbe Kind
4,92	27.XI.	7,3	1,48	dasselbe Kind
6,22	6.XI.	10,3	1,66	Kraniotabes
4,76	19.XI.	6,4	1,34	dasselbe Kind 1/4 Std. vor Höhensonne
5,16	19.XI.	6,8	1,32	dasselbe Kind 1/4 Stunde nach beendeter Höhensonne.
4,72	20.XI.	6,7	1,42	dasselbe Kind 1/4 Std. vor Höhensonne
4,48	20.XI.	6,3	1,41	„ „ 1/4 „ nach „
4,92	22.XI.	6,1	1,24	„ „ 1/4 „ vor „
5,34	22.XI.	6,3	1,18	„ „ 1/4 „ nach „
4,90	24.XI.	5,8	1,18	„ „ 1/4 „ vor „
4,58	24.XI.	6,1	1,33	„ „ 1/4 „ nach „
4,44	26.XI.	6,0	1,35	„ „ 1/4 „ vor „
5,50	26.XI.	5,4	0,98	„ „ 1/4 „ nach „
4,82	29.XI.	7,2	1,49	„ „ 1/4 „ vor „
4,42	29.XI.	7,1	1,58	„ „ 1/4 „ nach „
3,72	15.XI.	4,8	1,29	Streptokokken-Meningitis, Temp. 39° C.
3,74	19.XI.	5,4	1,44	Cyste mit sanguinolentem Inhalt in abdomine.
5,12	22.XI.	7,3	1,43	dasselbe Kind
4,98	18.XI.	8,8	1,77	Katarrhalische Anfälligkeit, 1/4 Std. vor Höhensonne
5,12	18.XI.	9,8	1,91	dasselbe Kind 1/4 Std. nach Höhensonne
4,90	20.XI.	7,6	1,55	„ „ 1/4 „ vor „
5,04	20.XI.	9,7	1,92	„ „ 1/4 „ nach „
5,22	21XI.	10,1	1,93	„ „ 1/4 „ vor „
4,86	21.XI.	10,2	2,10	„ „ 1/4 „ nach „
5,08	24.XI.	7,8	1,54	„ „ 1/4 „ vor „
5,65	24.XI.	8,4	1,49	„ „ 1/4 „ nach „
5,50	26.XI.	11,0	2,00	„ „ 1/4 „ vor „
5,38	26.XI.	9,6	1,78	„ „ 1/4 „ nach „
5,40	27.XI.	8,8	1,63	„ „ 1/4 „ vor „
5,48	27.XI.	9,0	1,64	„ „ 1/4 „ nach „

Mill. Erythr.	Tag	Katal. 1 Std.	Kat.-Ind.	Krankheiten, Einfluß von intravenös., intraperitoneal., intramuskulären Blutübertragungen, Höhensonne, Nahrung u. a.
5,60	28.XI.	8,8	1,57	dasselbe Kind $^1/_4$ „ vor Höhensonne
5,98	28.XI.	8,3	1,39	„ „ $^1/_4$ „ nach „
6,10	29.XI.	13,3	2,18	„ „ $^1/_4$ „ vor „
5,44	29.XI.	9,7	1,78	„ „ $^1/_4$ „ nach „
3,76	30.X.	3,0	0,79	Anaemie
	4.XI.	60 ccm Blut intraperitoneal erhalten; dasselbe Kind		
3,78	5.XI.	7,7	2,04	dasselbe Kind
4,52	7.XI.	7,8	1,73	dasselbe Kind. Erythr. erscheinen erst jetzt in der Blutbahn. Katalase gestern bereits erhöht!!
4,96	12.XI.	8,6	1,73	dasselbe Kind
4,38	19.XI.	9,0	2,05	„ „
4,16	24.XI.	7,1	1,71	„ „
4,68	25.XI.	7,4	1,58	„ „ $^1/_4$ „ vor $^2/_3$-Milch
4,64	25.XI.	7,5	1,62	„ „ $^1/_4$ „ nach „
4,76	29.XI.	8,6	1,81	„ „ $^1/_4$ „ vor „
4,72	29.XI.	7,0	1,48	„ „ $^1/_4$ „ nach „
5,22	26.XI.	8,1	1,55	Bandwurm
4,12	27.XI.	5,4	1,31	Brustkind $^1/_4$ Std. vor Brust
3,86	27.XI.	5,0	1,30	dasselbe Kind $^1/_4$ Std. nach Brust
4,26	29.XI.	6,7	1,57	„ „ $^1/_4$ „ vor „
4,74	29.XI.	5,6	1,18	„ „ $^1/_4$ „ nach „
4,90	29.XI.	11,1	2,27	Pyurie (ohne Temperatur) $^1/_4$ Std. vor Obst
4,65	29.XI.	8,9	1,91	dasselbe Kind kurz nach Obstmahlzeit.
5,10	29.XI.	10,5	2,06	dasselbe Kind nach der Obstmahlzeit, 1 Std. später!
4,90		9,8	2,00	Oxyuren
5,34		6,7	1,12	Icterus
4,18		6,9	1,65	Bronchitis
4,78		6,0	1,05	Eczem
3,84	31.I.	5,3	1,38	Morbus maculos. Werlhof
3,40	2.II.	4,3	1,27	dasselbe Kind
2,04	3.II.	1,5	0,74	„ „
1,06	6.II.	0,4	0,38	„ „
2,84	19.II.	3,4	1,19	„ „
3,72	25.II.	4,3	1,16	„ „
5,32		7,0	1,32	Pneumonie (40,5° Fieber)
5,98		10,2	1,71	Lues congenita
5,42		10,2	1,88	Adipositas

II. Kapitel: Vergleichende Messungen bei gesunden und kranken Kindern.

1. Abschnitt: Gesunde Kinder 1/4 Stunde vor der fälligen Mahlzeit.

In die folgende Tabelle sind die Katalaseeffekte nach einhalb- und einstündiger Reaktionsdauer von 17 nach dem Alter geordneten gesunden Kindern 1/4 Stunde vor der Mahlzeit eingetragen. 14 Kinder wurden im Säuglingsheim 15 Minuten vor der 1. Nachmittagsmahlzeit untersucht, davon 5 Kinder noch einmal 48 Stunden später. 2 Kinder stammen aus der Mütterberatung, 1 gesundes Kind war zur Blutentnahme für Wassermann-Reaktion aufgenommen.

Tag	Katalase ½ Std.	Katalase 1 Std.	Geschlecht	Alter	Nahrung
5.XII.	5,8	7,0	m.	15 Tage Zwillinge	250 abgepumpte Muttermilch u. 250 1/2-Milch
5.XII.	6,8	8,5	m.	15 Tage	do. do.
24.XI.	5,8	6,4	m.	1/2 Mon.	Mutterberatung
5.XII.	7,6	9,0	m.	5 Wochen	1/2-Milch
5.XII.	9,1	10,4	w.	6 Wochen	„
30.X.	6,7	7,5	w.	5 Mon.	1/2 Std. vor Mahlzeit
6.XII.	9,1	11,0	m.	5 Mon.	2/3 Milch, außerdem noch Gemüsebrei u. Vollmilchbrei
8.XII.	9,4	11,1	dasselbe Kind		do. do.
5.XII.	10,1	12,0	m.	6 Mon.	„ „
5.XII.	6,1	7,6	m.	6 Mon.	„ „
5.XII.	7,6	8,8	w.	7 Mon.	„ „
5.XII.	8,8	10,1	w.	7 Mon.	„ „
5.XII.	10,3	11,8	w.	8 Mon.	„ „
6.XII.	9,4	11,3	m.	8 Mon.	„ „
8.XII.	9,1	10,8	dasselbe Kind		„ „
6.XII.	7,1	8,8	w.	9 Mon.	„ „
8.XII.	7,8	9,7	dasselbe Kind		„ „
6.XII.	5,2	6,6	m.	9 Mon.	Vollmilch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei
8.XII.	5,4	7,1	dasselbe Kind		do. do.
6.XII.	5,6	7,3	w.	11 Mon.	2/3-Milch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei
8.XII.	7,3	9,0	dasselbe Kind		do. do.
24.XI.	5,4	6,0	w.	11 Mon.	Mütterberatung.

Der Höchstwert der Katalasewirkung bei den obigen 17 gesunden Kindern beträgt also nach 1/2 Stunde 10,3, nach 1 Stunde 12,0 ccm O_2.

Der Mindestwert nach $^1/_2$ Stunde 5,2 und nach 1 Stunde 6,0 ccm O_2. Auffallend ist u. a., daß die beiden Kinder aus der *Mutterberatung* nach 1 Stunde die geringsten Werte haben.

2. Abschnitt: Kranke Kinder $^1/_4$ Stunde vor der fälligen Mahlzeit.

Es handelt sich hier um eine größere Anzahl stationär behandelter Kinder, die ebenfalls innerhalb 15 Minuten vor der nächsten Mahlzeit untersucht wurden (s. Bemerkung zu Beginn des 1. Teiles), bei denen aber meistens keine weiteren Messungen angestellt wurden. Andere pathologische Fälle später.

Wir beginnen mit dem höchsten und dem niedrigsten gefundenen Katalaseeffekt.

Diagnose	Katalase			
	$^1/_2$ Std.,	1 Std.,	2 Std.,	3 Std.
Diabetes mellitus (s. auch später)	12,4	14,6	15,0	
Morbus maculos. Werlhof (s. oben u. später)	0,2	0,4		
Lues congenita, 1 Kur durchgemacht, w. 8 Mon.	9,1	10,5		
Lues congenita, w. $4^1/_2$ Mon., starke Symptome	2,1	3,2		
Lues congenita, m. $5^1/_2$ Jahre, Wa R im Blut++, Liquor: — (s. auch später)	7,4	10,2		
Rachitis, w. 4 Mon., gestern 1× Quarzlampe	6,9	9,3		
Rachitis, m., 5 Mon., ab heute Vigantol	6,8	9,2		
Hochgradiger Hydrocephal. int. Anfangsdruck 400, Pandy u. Nonne +, Wa R —. m., 3 Mon.	4,3 4,3	5,8		
Lymphadenitis acut. w. 13 Mon. ohne Temp.	8,2	10,2		
Empyem, w. 1 Jahr 9 Mon. Temp. 38,4°	5,6	7,0		
Encephalitis, w. 10 J. Temp. 38,3°. Exit. letal. nach einigen Tagen, Aceton ++, Sach. —, Alb.Trübg.	9,2	10,9		
Perthes'sche Krankheit, m. 7 Jahre	7,4	8,8	9,8	9,8
Abgeheiltes Eczem, m. 7 Mon. (weitere Eczemfälle u. a. s. oben)	6,7	9,2		
Universelles Eczem, m. $1^1/_4$ J.	6,5	8,3	8,8	
Nephritis acuta haemorrhag. m. $7^1/_2$ J. (s. auch später)	4,8	5,7	5,8	
Nephritis (granul. Zylind. Alb. ++)	5,8	7,8		
Uraemie, Sektion: Glomerulonephritis, Rest-N:++	3,8	6,2		8,2
Pyurie, volle Kuppe Eiter im Zentrifugenglas, ohne Fieber	10,0	11,1		
Schwere Insufficientia cordis, w. 8 J.	6,5	8,4		
Varicellen, w. 13. Mon.	4,8	6,3		
Scarlatina, w. 5 J. Geringe Reste des Exanthems	4,2	6,3		
Spastische Diplegie (Hirntumor?), w. 5 J. Liquor klar, Druck 220, Nonne +	6,8	8,0		
Dasselbe Kind, 3 Tage nach Encephalographie. Seit gestern 10× Erbrechen	8,4	9,5		
Spasmophilie, m. 13 Mon. Facialis ++	9,2	10,7		
„Ostitis fibrosa" der Halswirbelsäule, m. $3^3/_4$ J.	7,7	9,2		
Rotbraunes Haar, m. $1^1/_2$ J. Angina u. otitis med. gehabt	6,1	8,4		

Diagnose	Katalase ½ Std.,	1 Std.,	2 Std.,	3 Std.
Rotbraunes Haar, w. $1^1/_2$ J. Bronchitis und Furunkel gehabt	5,9	8,2		
Intestinaler Infantilismus, m. mehrere Jahre alt	6,8	8,8		
Acute Leberatrophie, m. ca. 4 J. Icterus ++, Exit. letal. nach einigen Tagen	5,0	5,7	5,8	
Chorea minor, m. 11 J.	7,1	8,2		
Taenia saginata, vor Kur, m. ca. 5 J.	8,1	9,6	10,1	
Trichocephaluseier im Stuhl, m. ca. 5 J. (4,26 Mill. Erythr.)	4,6	6,1	6,8	
Centrale Pneumonie, Fieber mit starken Remissionen, m. ca. 4 J. alt 12 h 40,6° Fieber 1 h 0,05 Pyramidon 3 h Katalasebestimmung 4 h 40,4° Fieber	6,2	7,0	7,2	
Dasselbe Kind, 8 Tage später, fieberfrei	6,5	8,4		
Bronchopneumonie s. auch später unter Pyramidon.				
Intestinal.Infantilismus, w. $5^3/_4$ J. Gewicht 10 700 g. Erythr. vor einigen Tagen über 4 Mill. ohne Pyramidon, Temp. 39,7°, Freiluft	4,1	5,9		
Miliartuberkulose, 5,10 Mill. Erythr., 21 000 Leuco	3,5	4,0	4,1	
Dasselbe Kind 14 Tage später 4,86 Mill. Erythr.	4,1	5,4		
Streptococcen-Meningitis, 3,72 Mill. Erythr.Temp.39°	3,4	4,8	5,5	
Adipositas, 4,22 Mill. Erythr., vor Thyreoidin-Medikation	3,8	4,8	5,0	

Auffallend gering, ohne verringerte Erythroz.-Zahl, ist die Katalase bei Nephritis und Tuberkulose, wie auch schon andere Untersucher gefunden hatten, und bei Adipositas (ohne Thyreoidinbehandlung).

Die Katalasewerte bei den kranken Kindern in diesem Abschnitt schwanken also:

Von 0,2 ccm O_2 bis 12,4 ccm O_2 nach halbstündiger Reaktionsdauer, und von 0,4 ccm O_2 bis 14,6 ccm O_2 nach einstündiger Reaktionsdauer.

Außerdem befinden sich in dieser Zusammenstellung noch einige Werte nach zwei- und dreistündiger Reaktionsdauer eingetragen.

Verschiedene Katalasewerte
(unter denselben äußeren Bedingungen)

bei Gesunden (Physiologische Breite)	Minim. Maxim.	bei Kranken	Minim. Maxim.
nach $^1/_2$ Std.	5,2—10,3 ccm O_2	$^1/_2$ Std.	0,2—12,4 ccm O_2
nach 1 Std.	6,0—12,0 ccm O_2	1 Std.	0,4—14,6 ccm O_2

Bei kranken Kindern finden wir demnach größere Schwankungen des Katalaseeffektes und zwar über die obere und untere Grenze unserer vorläufigen physiologischen Breite (6,0—12,0 in 1 Stunde) hinaus.

II. Teil: Spezielle Untersuchungen.

I. Kapitel: Gesunde Kinder.

Reihenuntersuchungen zugleich mit Einflüssen verschiedener Nahrung.

1. Abschnitt: 6 Reihenuntersuchungen bei 5 gesunden Kindern 15 Minuten vor und 60 Minuten nach Beginn verschiedener Nahrungen an je drei verschiedenen Tagen zur selben Tageszeit. Zugleich Versuch mit der pulverisierten Buttermilch (=p.B.)

Kinder aus dem Säuglingsheim.

Die Daten (links) gelten auch für die gleiche Reihe in der rechten Spalte. Die erste Katalasezahl gilt für $^1/_2$ Stunde, die zweite, eingeklammerte, für 1 Stunde Reaktionsdauer:

Kind im 9. Monat.

Tag	3× Vollmilch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei.					
6.XII.	vor Vollmilchbrei	5,2	(6,6),	— nach Vollmilchbrei	4,9	(6,2)
8.XII.	vor Vollmilch	5,4	(7,1),	— nach Vollmilch	6,2	(7,8)
	Seit 24.XII. 3× p. B. statt Vollmilch.					
6.I.	vor p. B.	4,8	(6,0),	— nach p. B.	4,4	(5,4)

8 Monate altes Kind.

	3 × $^2/_3$-Milch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei.					
6.XII.	vor Vollmilchbrei	9,4	(11,3),	— nach Vollmilchbrei	7,9	(9,4)
8.XII.	vor $^2/_3$-Milch	9,1	(10,8),	— nach $^2/_3$-Milch	7,7	(9,4)
	Seit 24.XII. 3 × p. B., 1 × Vollmilchbrei, 1 × Gemüsebrei.					
6.I.	vor p. B.	6,8	(8,5),	— nach p. B.(Temp.38,5°)	8,1	(9,2)

Kind im 9. Monat. (Kind Bl.)

	3 × $^2/_3$-Milch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei.					
6.XII.	vor Vollmilchbrei	7,1	(8,8),	— nach Vollmilchbrei	8,1	(9,6)
8.XII.	vor $^2/_3$-Milch	7,8	(9,7),	— nach $^2/_3$-Milch	8,4	(10,1)
	Seit 24.XII. 3 × p. B., 1 × Vollmilchbrei, 1 × Gemüsebrei.					
6.I.	vor p. B.	7,0	(8,6),	— nach p. B.	5,0	(6,0)

11. Monat (Kind Ke., s. später auch in pathologischen Fällen)

	3 × $^2/_3$-Milch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei.					
6.XII.	vor Vollmilchbrei	5,6	(7,3),	— nach Vollmilchbrei	7,0	(8,4)
8.XII.	vor $^2/_3$-Milch	7,3	(9,0),	— nach $^2/_3$-Milch	7,4	(9,2)
	Seit 24.XII. 3 × p. B., 1 × Vollmilchbrei, 1 × Gemüsebrei.					
6.I.	vor p. B.	6,1	(7,5),	— nach p. B.	6,3	(7,1)

5. Monat (Kind Lö.)

	3 × $^2/_3$-Milch, Vollmilchbrei, Gemüsebrei.					
6.XII.	vor Vollmilchbrei	9,1	(11,0),	— nach Vollmilchbrei	6,8	(8,3)
8.XII.	vor $^2/_3$-Milch	9,4	(11,1),	— nach $^2/_3$-Milch	9,6	(11,4)
	Seit 24.XII. 3 × p. B., 1 × Vollmilchbrei, 1 × Gemüsebrei.					
6.I.	vor p. B.	8,4	(9,9),	— nach p. B.	6,1	(7,1)

Differenzen der Katalaseeffekte vor der Mahlzeit:
($^1/_2$stünd.Reakt.)=0,6—2,6 ccm O_2.

Differenzen der Katalaseeffekte nach der Mahlzeit:
($^1/_2$stünd.Reakt.)=0,4—3,5 ccm O_2.

Nach der Mahlzeit sehen wir also größere Schwankungen der Katalaseeffekte.

Was die pulverisierte Buttermilch betrifft, so bemerken wir zudem durchweg ein Absinken des Katalaseeffektes nach der Umstellung von $^2/_3$-Milch auf diese p. B.

2. Abschnitt.

Ebenfalls bemerken wir bei den folgenden 9 gesunden Kindern aus dem Säuglingsheim bis auf zwei Ausnahmen ein deutliches Absinken der Katalase nach der Umstellung auf pulverisierte Buttermilch.

Die Messungen wurden in dieser Versuchsanordnung jedesmal 15 Minuten vor einer Mahlzeit 1 Tag *vor Beginn der Umstellung* am 5.XII.30 und 15 Minuten vor der Malzeit *nach der Umstellung* auf p. B. am 5. I. 31 zur selben Tageszeit angestellt. Die näheren Einzelheiten sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich. *Ab 6. XII.* wurde in allen Fällen mit der *Umstellung* auf pulverisierte Buttermilch *begonnen,* wie auch bei den vorhergehenden 5 gesunden Kindern. Vom 24. XII. ab war die Umstellung durchweg beendet wie auch bei den obigen 5 Kindern. Die Zahlen geben wieder die Werte nach $^1/_2$- und 1stündiger Reaktionsdauer an:

15 Tage alt (Zwilling We.)

5 × 50 gr abgepumpte Muttermilch
5×50 gr Halbmilch:
5,8 (7,0)

Seit 24. XII. 5× p.B., 2× Halbmilch:
3,8 (4,8

Dasselbe Kind hatte am 13. I. 31 in der Klinik ohne die pulverisierte Buttermilch bei 4,18 Mill. Erythr. und Pneumonie (Temp. 37,3°) wieder Katalaseeffekte von 5,0 (6,9), also ähnliche Werte wie am Tage vor Beginn der Umstellung mit 5,8 (7,0).

15 Tage alt (Zwilling des vorherig. Kindes)

Dieselbe Nahrung wie der Zwillingsbruder:
6,8 (8,5)

Seit 24. XII. 4×p.B., 4×$^1/_2$-Milch:
4,0 (5,0

6 Wochen alt (Kind Schm.)

6 × $^1/_2$-Milch:
9,1 (10,4)

Seit 18.XII. 3×p.B., 3×$^1/_2$-Milch:
6,3 (7,5)

5 Wochen (Kind We.)

6×$^1/_2$-Milch:
7,6 (9,0)

Seit 20.XII. 3×p.B., 3×$^1/_2$-Milch
6,4 (7,5)

6 Monate (Kind Fi.)

3×$^{1}/_{3}$-Mi., Vollmilchbr., Gemüsebr.:	Seit 25.XII. 3×p.B. statt $^{1}/_{3}$-Milch:
10,1 (12,0)	8,9 (10,2)

6 Monate (Kind Schi)

3×$^{1}/_{3}$-Mi., Vollmilchhr., Gemüsebr.:	Seit 25.XII. 3×p.B. statt $^{1}/_{3}$-Milch:
6,1 (7,6)	3,7 (4,8)

7 Monate (Kind Im.)

3×$^{1}/_{3}$-Mi., Gemüsebr. Vollmilchbr.:	Seit 25. XII. 3×p.B. statt $^{1}/_{3}$-Mi. Seit 2 Tagen *Bronchitis*, heute morgen 37,5° Temp.
7,6 (8,8)	10,0 (11,2)

8 Monate (Kind Kr.)

3×$^{2}/_{3}$-Mi.,Gemüsebr.Vollmilchbr.:	Seit 25.XII. 3×p.B. statt $^{2}/_{3}$-Mi.:
9,1 (10,5)	9,2 (10,5)

8 Monate (Kind Ke.)

3×$^{2}/_{3}$-Mi., Vollmilchbr. Gemüsebr.:	Seit 25.XII. 3×p.B. satt $^{2}/_{3}$-Mi.:
10,3 (11,8)	8,0 (9,1)

Das Absinken der Katalase nach der Umstellung auf die pulverisierte Buttermilch ist unter den gleichgebliebenen sonstigen Bedingungen also auch in diesen 9 Fällen bis auf die zwei Ausnahmen recht erheblich und jedenfalls auffallend.

II. Kapitel. Kranke Kinder.

1. Abschnitt. Einfluß der Nahrung.

1) Frauenmilch.

Bereits im ersten Kapitel dieses 2. Teiles sind zwei Zwillinge mit teilweiser Muttermilchnahrung erwähnt. Der erste dieser Zwillinge zeigte $^{1}/_{4}$ Stunde vor der Mahlzeit einen Katalaseeffekt von 5,8 (7,0) ccm O_2; der zweite einen solchen von 6,8 (8,5) ccm O_2. Betr. Zeitpunkt der Blutentnahme s. letzten Absatz der Einleitung!

Es folgen weitere Kinder mit Frauenmilch:

4 Wochen (Kind W.)

12. I.	22. I.	22. I.
Frauenmilch u. Dubo $^{1}/_{4}$Std. vor Mittagsmahlzeit:	$^{1}/_{4}$ Std. vor Beginn . . .	1 Std. nach Beginn der Mittags-Brustmahlzeit ohne Zufütterung
7,2 (8,4)	4,8 (6,8)	6,3 (8,0)

Frühgeburt im 8. Monat (14 Tage alt)

Frische Muttermilch

	1. X.		4. XI.	
	Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
	12,30 h	0,0	6,30 Uhr	0,0
	12,35 „	0,6	6,35 „	0,8
	12,40 „	1,3	6,40 „	1,2
	12,45 „	1,4	6,45 „	1,8
	12,50 „	0,9	6,50 „	1,3
	12,55 „	0,6	6,55 „	0,8
½ Std.	*1,00* „	*5,3*	7,00 „	*6,5*
1 Std.	1,30 „	*6,4*	7,30 „	*7,7*
2 Std.	2,30 „	6,7	8,30 „	8,0

Mutter schickt Muttermilch von 24 Stunden vorher.

10. XI.			
vor Muttermilch		nach Muttermilch	
Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
4,00 Uhr	0,0	5,50 Uhr	0,0
4,05 „	1,0	5,55 „	1,6
4,10 „	1,2	6,00 „	1,4
4,15 „	1,0	6,05 „	1,1
		6,10 „	0,5
		6,15 „	0,4
4,30 „	*4,9*	6,20 „	*5,5*
5,00 „	*5,6*	6,50 „	*6,4*
6,00 „	5,7	7,50 „	6,7

Brustkind Ro., 3 Monate alt.

Trinkt an der Brust.

11. XI.					13. XI.			
vor Brust		nach Brust (80 g)			vor Brust		nach Brust (80 g)	
Zeit	Katal.	Zeit	Katal.		Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
6,30 Uhr	0,0	7,45 Uhr	0,0		11,00 Uhr	0,0	12,15 Uhr	0,0
6,35 „	0,6	7,50 „	0,7		11,05 „	0,3	12,20 „	0,6
6,40 „	1,0	7,55 „	0,9		11,10 „	0,7	12,25 „	0,7
6,45 „	0,8	8,00 „	0,7		11,15 „	0,6	12,30 „	0,9
6,50 „	0,7	8,05 „	0,4		11,20 „	0,6	12,35 „	0,6
6,55 „	0,5	8,10 „	0,4		11,25 „	0,5	12,40 „	0,6
7,00 „	*4,0*	8,15 „	*3,4*	½ Std.	11,30 „	*3,0*	12,45 „	*3,9*
7,30 „	*4,8*	8,45 „	*4,0*	1 Std.	12,00 „	*4,1*	1,15 „	*5,3*
8,30 „	5,2	9,45 „	4,2	2 Std.	1,00 „	4,7	2,15 „	5,7

19. XI.					21. XI.			
vor Brust		nach Brust			vor Brust		nach Brust	
Zeit	Katal.	Zeit	Katal.		Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
7,00 Uhr	0,0	8,00 Uhr	0,0		3,15 Uhr	0,0	4,05 Uhr	0,0
7,30 „	*3,5*	8,30 „	*4,7*	½ Std.	3,45 „	*4,6*	4,35 „	*5,2*
8,00 „	4,3	9,00 „	*5,8*	*1 Std.*	4,15 „	*5,3*	5,05 „	*6,0*
				2 Std.	5,15 „	5,6	6,05 „	6,3

27. XI.					29. XI.			
vor Brust, Erythr. 4,12 Mill.		nach Brust mit Zufütterung, Erythr. 3,86 Mill.			vor Brust, Erythr. 4,26 Mill.		nach Brust Erythr. 4,74 Mill.	
Zeit	Katal.	Zeit	Katal.		Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
8,25 Uhr	0,0	9,44 Uhr	0,0		8,38 Uhr	0,0	10,04 Uhr	0,0
8,55 „	*4,3*	10,14 „	*4,2*	½ Std.	9,08 „	*5,0*	10,34 „	*4,6*
9,25 „	*5,4*	10,44 „	*5,0*	1 Std.	9,38 „	*6,7*	11,04 „	*5,6*
				2 Std.	10,38 „	7,6	12,04 „	6,1

Die Mutter hat in den letzten Tagen Zahngeschwür und Fieber gehabt!

Mutter und Kind Mü. 3 Wochen alt.
(Gleichzeitige Bestimmungen bei Mutter und Kind)

19. XII.				
Mutter (unmittelbar nach Abendbrot)			Kind	
Zeit	Katal.		Zeit	Katal.
7,03 Uhr	0,0		7,03 Uhr	0,0
7,33 „	*6,6*	½ Std.	7,33 „	*8,1*
8,03 „	*7,7*	1 Std.	8,03 „	*9,5*

20. XII.

Mutter (nach Mittagessen nichts weiter zu sich genommen)			Kind			Mutter		Kind (50 g getrunken)	
beide vorm Anlegen						1 Stunde nach Beginn d. Anlegens (beide sonst weiter nichts zu sich genommen)			
Zeit	Katal.		Zeit	Katal.		Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
3,20 Uhr	0,0		3,20 Uhr	0,0		4,26 Uhr	0,0	4,26 Uhr	0,0
3,50 „	*5,6*	½ Std.	3,50 „	*6,9*		4,56 „	*6,3*	4,56 „	*7,9*
4,20 „	*6,8*	1 Std.	4,20 „	*8,4*		5,26 „	*7,1*	5,26 „	*9,2*

22. XII.

Mutter			Kind			Mutter		Kind (70 g getrunken)	
vorm Anlegen						1 Stunde nach Beginn d. Anlegens			
Zeit	Katal.		Zeit	Katal.		Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
3,08 Uhr	0,0		3,08 Uh	0,0		4,06 Uhr	0,0	4,06 Uhr	0,0
3,38 „	*6,2*	½ Std.	3,38 „	*6,0*		4,36 „	*4,1*	4,36 „	*8,1*
4,08 „	*8,0*	1 Std.	4,08 „	*8,1*		5,06 „	*5,2*	5,06 „	*9,3*

Beim natürlich ernährten Kind W. sahen wir also 1 Std. nach Beginn der Brustmahlzeit ein Ansteigen der Katalase von 4,8 (6,8) auf 6,3 (8,0). Bei der Frühgeburt sahen wir nach abgedrückter Muttermilch ebenfalls ein Ansteigen von 4,9 (5,6) auf 5,5 (6,4).

Beim Brustkind R. wurde etwa eine Stunde nach Beginn des Anlegens das Blut zur Katalasebestimmung entnommen. Drei mal hintereinander war nach der Brustnahrung die Katalase angestiegen von

3,0 (4,1) auf 3,9 (5,3)
von 3,5 (4,3) auf 4,7 (5,8)
und von 4,6 (5,3) auf 5,2 (6,0).

Am 27. XI., wo das Kind M., wie auch 2 Tage später, geringere Katalasewerte nach dem Anlegen hatte, hatte die Mutter Fieber und ein Zahngeschwür: aus diesem Einzelfall kann man noch nicht viel schließen, doch verdienen es diese Umstände wohl (Krankheit der Mutter), weiter verfolgt zu werden.

Beim Brustkind M. wurden Mutter und Kind jedesmal unmittelbar vor dem Anlegen und 1 Std. nach Beginn des Anlegens untersucht. Beim Kinde stieg die Katalase beide Male um rund 1 ccm O_2, also weit außerhalb der Fehlergrenzen, an.

2. Künstliche Nahrung und Heilnahrung bei Ernährungsstörungen.

H.S. = Holländische Säuglingsnahrung.
H.A. = Holländische Anfangsnahrung.

Kind H. 4 Monate alt.

12. I.		22. I.	26. I.
H.A. u. Tee seit 6 Tagen,		Seit einigen Tagen auf ½-Mi. umgesetzt,	Ist auf ½-Mi. umgesetzt, (Entlassung morgen)
¼ Std. vor Mittagsmahlzeit: Katalase		¼ Std. vor Mittagsmahlzeit: Katalase	¼ Std. vor erster Nachmittagsmahlzeit: Katalase
½ Std.	7,5	5,0	5,3
1 Std.	9,0	7,7	7,3

10 Tage altes Neugeborenes G.

Vor H.S. [3,22 Uhr] 2. XII.		Nach H.S. 45 Min. nach Beg. d. Mahlzeit	5. XII. ¼ Std. vor H.S.
10,0	½ Std.	. . . . .	*13,9*
12,1	1 Std.	*13,0*	*15,3*
12,7	2 Std.	13,6	

6. XII. ¼ Std. vor H.S., 8,30 h abds.		nach H.S., 50 Min. nach Beginn der Mahlzeit	26. I. Seit 19. I. langsam umgesetzt auf ½-Mi., ¼ Std. vor Mahlzeit
½ Std.	10,2	11,0	*4,8!*
1 Std.	12,0	13,0	*6,5!*

45—50 Minuten nach Beginn der nicht pulverisierten Buttermilch-Mahlzeit (-H.S.) ist die Katalase beide Male um 1 angestiegen. Auffallend ist weiter der starke Unterschied zwischen 5. XII. (H.S.) und 26. I. (½-Mi.).

Kind Z. 3 Monate alt.

2. XII.				4. XII.				6. XII.			
vor H.S.		nach H.S.		vor H.S.		nach H.S.		vor H.S.		nach H.S.	
Zeit Uhr	Katal.	Zeit Uhr	Katal.	Zeit Uhr	Katal.	Zeit Uhr	Katal.	Zeit Uhr	Katal.	Zeit Uhr	Katal.
10,05	0,0	11,25	0,0	9,55	0,0	11,02	0,0	10,05	0,0	12,06	0,0
10,55	*7,4*	11,55	*7,6*	10 25	*6,8*	11,32	*5,9*	10,45	*5,6*	12,16	*7,1*
11,05	8,8	12,25	9,0	10,55	9,3	12,02	7,4	11,15	7,2	12,46	8,9

Am 4. XII. Zeit zu kurz? Denn 2 Tage später am 6. XII. bei 60 Min. nach Beginn der H.S.-Mahlzeit Katalaseanstieg! Mit Ausnahme des 4. XII. ist die Katalase 2 × nach H. S. angestiegen.

Kind Schn. 3 Monate alt

14. XI. Nach Fütterung			20. XI. vor H.S.		nach H.S.		2. XII. vor H.S.		nach H.S.	
	Zeit	Katal.	Zeit	Katal.	Zeit.	Katal.	Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
½ Std.	5,15	4,5	11,45	5,0	1,15	3,8	10,35	5,2	11,55	5,9
1 Std.	5,45	5,5	12,15	6,0	1,45	4,4	11,05	6,7	12,25	7,0

	4. XII. vor H.S.	45 Min. nach Beginn der H.S. Mahlz.	7. XII. vor H.S.	60 Min. nach Beginn	9. XII. vor H.S.	50 Min. nach Beginn
½ Std.	6,1	6,7	5,8	5,2	6,3	6,4
1 Std.	8,5	8,4	7,2	7,1	7,8	7,5

Kind Gl. Ziegenmilch-Dystrophie

(bekommt nur H.S.)

(Bestimmung zu gleichen Tageszeiten)

Am Tage der Aufnahme, ¼ Std. vor H.S. Zeit		30. X. Katal.	4. XI. ¼ Std. vor H.S. Katal.	6. XI. ¼ Std. vor H.S. Katal.
0	Minut.	0,0	0,0	0,0
5	„	1,0	1,1	0,6
10	„	1,0	1,0	1,2
15	„	0,9	1,4	1,3
20	„	0,6	1,1	1,1
25	„	0,4	0,8	0,8
30	„	*0,3*	*0,6*	*0,6*
½	Std.	*4,2*	*6,0*	*5,6*
1	Std.	*5,0*	*7,3*	*7,3*
2	Std.	5,2	7,5	7,7

(Bestimmungen zu gleichen Tageszeiten am 10. u. 12.)

	10. XI.		12. XI.	
	vor H.S.	nach H.S.	vor H.S.	nach H.S.
1/2 Std.	4,8	5,5	6,4	6,3
1 Std.	5,6	6,2	8,1	7,5
2 Std.	5,6	6,2	8,7	7,8

Am 12. XI. wurde beträchtliche Zeit eher die Blutentnahme nach der H.S.-Mahlzeit vorgenommen, als am 10. XI.

Die Katalasewirkung betrug also bei der Aufnahme vor der Mahlzeit nach 1 Stunde Reaktionsdauer 5,0, 4 Tage später unter gleichen Bedingungen 7,3, weitere zwei Tage später wiederum 7,3. Am 11. Krankenhaustage 5,6 und am 12. Krankenhaustage 8,1 unter vergleichbaren Bedingungen. Am 20. XI. mittags 6,9 vor Mondaminbrei und 6,5 nach Mondaminbrei. Am Nachmittage desselben Tages vor H.S. 6,6 und nach H.S. 8,5 wie folgende Tabelle zeigt:

Dasselbe Kind.

20. XI.

	vor Mondam. Brei		nach Mondam. Brei		vor H.S.		nach H.S.	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat
1/2 Std.	11,45 Uhr	*6,0*	1,15 Uhr	*5,8*	4,15 Uhr	*5,5*	5,15 Uhr	*7,4*
1 Std.	12,15 „	6,9	1,45 „	6,5	4,45 „	6,6	5,45 „	8,5

Zu bemerken wäre also 1) der Anstieg der Katalase im Krankenhaus bei H.S.-Nahrung. Am 10. und 20. ist die Katalase nach der H.S.-Nahrung angestiegen und zwar von 5,6 auf 6,2 und von 6,6 auf 8,5 am 20. XI. Bei der vorhergehenden Mahlzeit an diesem Tage (Mondaminbrei) war die Katalase von 6,9 auf 6,5 gesunken. Am 12. XI. war der Katalaseeffekt abgesunken nach H.S., aber von dem bereits hohen Wert von 8,1 auf 7,5. Festzustehen scheint wohl zumindest, daß die Nahrung und vielleicht die *Art* der Nahrung einen Einfluß auf den Katalaseeffekt hat, ferner der Zeitpunkt der Blutentnahme.

Während wir im vorhergehenden Falle am 20. XI. bei der Dystrophie (Ziegenmilch) nach dem Mondaminbrei (gekocht!) ein Absinken der Katalase und bei der folgenden H.S.-Nahrung wieder ein Ansteigen der Katalase von 6,6 auf 8,5 feststellten, konnten wir bei dem Kinde H., das am 14. XI. folgende Katalase gehabt hatte:

14. XI.

Nach Fütterung, 2X bereits H.S. gehabt:

	Zeit	Kat.
1/2 Std.	5,15 Uhr	*4,3*
1 Std.	5,45 „	*5,8*

bei 2 aufeinanderfolgenden verschiedenen Milchmahlzeiten diese Werte aufstellen:

20. XI.

	vor 1/2-Mi.		nach 1/2-Mi.		vor H.S.		vor H.S.	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
1/2 Std.	11,45 Uhr	4,4	1,15 Uhr	5,2	4,15 Uhr	5,2	5,15 Uhr	5,4
1 Std.	12,15 „	5,5	1,45 „	6,0	4,45 „	5,7	5,45 „	6,7

Nach beiden Milchmahlzeiten ist demnach die Katalase angestiegen und zwar nach 1stündigem Reaktionsverlauf bei der H.S. um doppelt so viel als bei der 1/2-Mi.

Es folgt das Kind Otto B., 5 Monate alt, das über einen Zeitraum von $3^1/_2$ Monaten beobachtet werden konnte. Ab Mitte Januar erhielt es noch wegen leichter Rachitis und katarrhalischer Anfälligkeit eine Höhensonnenkur, bei der 3 Stichproben — und zwar 15 Minuten nach der jedesmaligen Bestrahlung — angestellt wurden. Die Bestrahlungen wurden ebenfalls wie auch bei den späteren Fällen stets kurz vor der jeweilig folgenden Mahlzeit ausgeführt, und 15 Minuten nach Ende der Bestrahlung wurde wie auch später das Blut dem Ohrläppchen entnommen.

Am 20 XI. ist nach 2 aufeinander folgenden $^1/_2$-Mi.-Mahlzeiten die Katalase erheblich abgefallen, wobei sie sich vor der zweiten $^1/_2$-Mi.-Mahlzeit wieder über den Wert vor der ersten $^1/_2$-Mi.-Mahlzeit hinaus erholte.

	4. XI. vor Mahlzeit		7. XI. vor Mahlzeit	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
$^1/_2$ Std.	7,00 Uhr	*4,8*	6,30 Uhr	*5,3*
1 Std.	7,30 „	*5,6*	7,00 „	*6,6*
2 Std.	8,30 „	5,6	8,00 „	6,8

	20. XI vor $^1/_2$-Mi.		nach $^1/_2$-Mi.		vor $^1/_2$-Mi.		nach $^1/_2$-Mi.	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
$^1/_2$ Std.	11,45 Uhr	*5,6*	1,15 Uhr	*4,1*	4,25 Uhr	*7,1*	5,35 Uhr	*5,9*
1 Std.	12,15 Uhr	6,6	1,45 „	5,1	4,55 „	7,9	6,05 „	6,8

	13. I. Wiederaufnahme vor einiger Zeit wegen Infekt und schlechter Stühle: Eiweiss-Milch!		26. I. Nach der 5. Bestrahlung 15 Min. nach Ende		30. I. 15 Min. nach 8. Bestrahlg. = 16 Minuten	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
$^1/_2$ Std.	4,25 Uhr	*6,2*	6,11 Uhr	*6,2*	6,24 Uhr	*6,2*
1 Std.	4,55 „	7,8	6,41 „	8,5	6,54 „	7,4

Am 16. II. nach der 17. Bestrahlung = 30 Minutendauer unter denselben Bedingungen nach $^1/_2$ Stunde *7,9* und nach 1 Stunde 9,4.

Es folgt das bereits erwähnte 11 Monate alte Kind Ke. aus dem Säuglingsheim, das am 12. I. wegen Bronchitis aus dem Säuglingsheim aufgenommen wurde. Seit dem 8. I. hatte es dort Schnupfen, Fieber und Bronchitis. Seit 24. XII. war es auf die p u l v. Buttermilch umgestellt.

Im Säuglingsheim waren die Werte damals

am 6. XII. 5,6 (7,3)
„ 8. XII. 7,3 (9,0)
„ 6. I. 6,1 (7,5)

vor den Mahlzeiten gewesen.

Seit dem 22. I. hatte es in der Klinik wegen begleitender Pyurie 8×50 Dubo bis 2. II. Einzelheiten siehe in der folgenden Zusammenstellung:

	29. I. Seit 22. I. Dubo, Temp. über 40°, Albumen ++, Sed: mäßig Leuco, vereinzelt Coli		6. II. Seit 2. II. Vollmilch, Temp. 36,3°		12. II. ebenfalls Vollmilch, Temp. nicht erhöht, Urin: leichte Opalesc. Sed.: vereinzelt, Leuco	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
$^1/_2$ Std.	12,43 Uhr	*3,9*	6,55 Uhr	*5,5*	12,10 Uhr	*3,7*
1 „	1,13 „	5,5	7,45 „	7,4	12,40 „	5,1

	6. III. unmittelbar nach Nahrung		9. III. unmittelbar vor Nahrung	
	Zeit	Kat.	Zeit	Kat.
$^1/_2$ Std.	8,18 Uhr	3,8	—	5,4
1 Std.	8,48 „	5,6	—	7,1

Urin seit einigen Tagen frei. Seit 22. II. 3× Vollmilch + 5% Reisschleim und 5% Rohrzucker. 1× Gemüse, 1× Zwiebackbrei und Obst.

3. Obst, Feldsalat und Leber.

Bei einigen Kindern wurden folgende Versuche mit Obst, frischem Salat und Leber gemacht. Bei dem ersten Kind G. ist regelmäßig 2 Stunden nach der Salatmahlzeit die Katalase beträchtlich gestiegen. 1 und $1^1/_2$ Stunden nach der Mahlzeit erwiesen sich als zu kurz.

Kind G. $7^1/_2$ Jahre

Pyurie (ohne Fieber), massenhaft Leuco,
29. XI.

Am 29. XI. und 1. XII. handelte es sich beide Male um Mittagsmahlzeiten:

	vor Obst	nach Obst: 1 Birne 1 Apfel 220 g Weintrauben $^1/_4$ Std. nach der Mahlzeit	1 Stunde später
$^1/_2$ Std.	*10,0*	*8,0*	*9,2*
1 Std.	11,1	8,9	10,5
2 Std.	—	9,2	11,0
	Erythr. 4,90 Mill.	Erythr. 4,65 Mill.	Erythr. 5,10 Mill.

Gegen 12 Uhr war das Obst verzehrt. $^1/_4$ Stunde danach ist die Katalase deutlich abgesunken, um 1 Stunde später wieder deutlich anzusteigen.

Bei dem folgenden Versuch am 1. XII. ist 1, 2, $2^3/_4$ und $3^3/_4$ Std. nach einer Salatmahlzeit von 150 g (frischer Feldsalat) die Katalase bestimmt worden. Es zeigte sich folgende Wellenlinie der Katalaseeffekte. 2 Std. nach beendeter Salatmahlzeit ist die Katalase am höchsten.

1. XII.

	vor Salat	1 Stunde nach Salatmahlzeit	2 Stunden nach Salatmahlzeit	$2^3/_4$ Std. nach	$3^3/_4$ Std. nach
$^1/_2$ Std.	*7,7*	*8,0*	*8,6*	*8,5*	*7,9*
1 Std.	9,1	9,2	10,1	9,4	9,0
2 Std.	9,6	9,8	10,5	9,8	9,4

Die folgenden Versuche am 4., 12. und 19. XII. zeigen entsprechende Resultate. Sie wurden nachmittags gefunden:

	4. XII.			12. XII.	
	vor Feldsalat	$1^1/_2$ Std. nach Beginn	2 Std. nach Beginn	vor	2 Std. nach Feldsalat
$^1/_2$ Std.	*7,0*	*7,6*	*9,3*	*5,5*	*7,0*
1 Std.	8,8	9,2	10,7	6,8	8,8

19. XII.

	vor Feldsalat	2 Std. nach Feldsalat
$^1/_2$ Std.	5,1	8,3
1 Std.	6,9	10,7

Bei den nächsten Kindern finden wir verschiedene Befunde.

Diabetiker F.:

	30. XII. vor	30. XII. 2 Std. nach Feldsalat	1. I. vor	1. I. 2 Std. nach Feldsalat (nicht frisch)
1/2 Std.	*7,7*	*8,7*	*8,1*	*8,4*
1 Std.	9,8	10,7	*10,5*	*10,1*

ohne Zucker mit 10 % Sahne u. Essig

Edgar Z. 4 Jahre.

Oxyuren und Leibbeschwerden.

	vor Feldsalat	2 Std. nach Feldsalat m. Zucker:
1/2 Std.	8,1	7,1
1 Std.	9,8	8,2

12 1/2 Jahre alter Junge, ohne Besonderheiten.

	21. I. vor	21. I. 2 Std. nach Feldsalat	22. I. vor	22. I. 2 Std. nach gewöhnl. Mittagess.	23. I. vor	23. I. 2 Std. nach Feldsalat
1/2 Std.	8,5	6,3	8,1	7,4	7,6	7,6
1 Std.	9,9	7,4	10,5	9,3	8,7	8,6

An allen 3 Tagen handelte es sich um die Mittagsmahlzeit.

Sind die Katalasewerte vor der Salatmahlzeit schon hoch, scheinen sie danach nicht mehr anzusteigen. Der vorstehende Fall zeigt in drei Doppelversuchen hier Beziehungen an. An 3 verschiedenen Tagen ist zur selben Tageszeit vor der Mahlzeit die Katalase verschieden hoch: 8,5; 8,1; 7,6 (1/2 Std.), die dazugehörigen Werte nach den beiden Salatmahlzeiten lauten das erste Mal 6,3 und bei dem vorhergehenden niedrigen Wert von 7,6 wieder 7,6.

Es folgt ein 7 1/2jähriger Junge mit Nephritis acuta und späteren 4 Feldsalatversuchen. Die näheren Befunde sind in der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

	1. XI. 1 Tag vorher Nierendiät, 3 Tage vorher Zuckertage	7. XI. Erythr. 5,06 Mill. 3 Zuckertage vorhergehend	18. XI. Erythr. 5,14 Mill.
1/2 Std.	9,30 h: *4,8*	6,30 h: *7,3*	6,30 h: *7,4*
1 Std.	5,7	9,4	8,8
2 Std.	5,8	9,7	

	12. XII. vor Feldsalat	12. XII. 2 Std. nach Felds.	19. XII. vor	19. XII. 2 Std. nach Feldsalat
1/2 Std.	5,18 h: 4,7	6,0	6,29 h: 6,6	6,0
1 Std.	6,2	7,1	7,4	7,8

	30. XII. vor	30. XII. 2 Std. nach Salat	1. I. vor	1. I. 2 Std. nach Salat mit Sahne u. Essig
1/2 Std.	7,00 h: 6,4	6,6	12,15 h: 6,6	6,5
1 Std.	8,0	8,3	8,4	8,3

In den Weihnachtsferien 1930 wurde eine Familie besucht, die viel Rohkost zu sich nimmt und außer Milch, Eier und Butter keine tierischen Produkte für die Mahlzeiten verwendet. Vater, Mutter und 8 Monate altes Kind wurden vor den Mahlzeiten auf ihren Katalasegehalt untersucht. Der Vater, der seit Kriegsende konsequent so lebt,

außerdem nicht raucht, und Antialkoholiker ist, fühlt sich seit einigen Tagen nicht wohl, war aber sonst ein „großes Arbeitstier". Im Vergleich zu dem Blut des Verf. zur selben Zeit, unter denselben Bedingungen, zersetzte das Vaterblut etwas weniger H_2O_2. Alle 4 Untersuchungsergebnisse seien nebeneinander gesetzt.

	Verfasser:	Vater:	Mutter:	Kind:
$^1/_2$ Std.	5,0	4,2	3,5	4,2
1 Std.	5,8	5,5	4,3	5,1

Die relativ geringen Werte erklären sich daraus, daß die aus der Dorfapotheke geholte 3%ige Perhydrollösung, die in allen 4 Fällen jedoch gleichermaßen in Anwendung kam, etwas *sauer* reagierte gegen Lakmus. Deshalb wurde vergleichsweise — einwandfreie Perhydrollösung war wegen Zeitmangels und lokaler Verhältnisse nicht zu beschaffen — das sonst mit neutraler Perhydrollösung 8,2 (10,6) ccm O_2 entwickelnde Blut des Verf. gleichzeitig unter denselben Bedingungen mit untersucht. Unter diesen Umständen erhalten wir trotzdem vergleichbare Resultate in diesen 4 Fällen. Eine gewisse physiologische Breite scheint auch von dieser Familie innegehalten zu werden. Das Kind sah äußerst gesund und frisch aus; es erhielt schon sehr früh rohe Obstsäfte und zwar reichlich.

Bei dem folgenden $4^1/_2$ Jahre alten Jungen wurden eine Reihe von Untersuchungen gemacht und zwar wurden bei demselben Kind Feldsalatmittagessen, gewöhnliches Mittagessen, Leberknödel-Mittagessen und Höhensonnenbestrahlungen an den eingetragenen Tagen untersucht in Bezug auf ihren Einfluß auf die „H_2O_2 zersetzende Kraft des Blutes".

Bei dem Jungen waren Oxyuren- und Askariseier gefunden worden. Dieser Junge erwies sich wiederum als „refraktär" gegenüber Salat und Leber, nicht aber gegenüber Höhensonnenbestrahlung:

	21. I. vor	21. I. 2 Std. nach Feldsalat-Mittagessen	22. I. vor	22. I. 2 Std. nach gewöhnlichem Mittagessen
$^1/_2$ Std.	7,3	5,8	6,5	6,0
1 Std.	8,5	7,0	8,6	7,7

	23. I. vor	23. I. 2 Std. nach Feldsalat-Mittagessen	24. I. vor	24. I. nach Leberknödel-Mittagmahlz.
$^1/_2$ Std.	6,4	6,0	8,0	6,2
1 Std.	7,6	6,9	9,2	8,5

	26. I. vor Höhensonne Katal.	26. I. nach Höhens. 6 Min. Dauer Katal.	27. I. vor Höhensonne Katal.	27. I. nach Höhens. 9 Min. Dauer Katal.
$^1/_2$ Std.	5,2	5,2	6,4	7,0
1 Std.	7,9	7,6	8,1	9,4

Junge Kr. 2 J. 3 Mon.

Tagesverlauf u. Versuch mit Obst.

	1. XI. morgens nüchtern	8. XI. vor	8. XI. nach Mittagessen (Linsensuppe, Würstchen, kl. Apfel u. Birne)	8. XI. vor	8. XI. nach Abendessen (ohne Obst, „ frisch. Gemüse)
$^1/_2$ Std.	6,6	7,3	8,5	5,9	5,5
1 Std.	8,2	8,1	10,0	7,0	6,8
2 Std.	8,8	8,1	10,1	7,5	7,2

Nachdem dieser Junge Kr. $2^1/_2$ Tage kein frisches Gemüse, Obst oder Naturbutter bekommen hatte, hat er am 11. XI. ab 3,45 h 2 Äpfel und 1 Birne verzehrt:

11. XI.

	vor Obst		nach Obst	
	Zeit	Katal.	Zeit	Katal.
	3,45 Uhr	0	4,45 Uhr	0
	3,50 „	0,8	4,50 „	1,7
	3,55 „	1,5	4,55 „	1,7
	4,00 „	1,1	5,00 „	1,2
	4,05 „	0,8	5,05 „	1,0
	4,10 „	0,8	5,10 „	0,6
$^1/_2$ Std.	4,15 „	*5,5*	5,15 „	*6,7*
1 Std.	4,45 „	7,0	5,45 „	7,6
2 Std.	5,45 „	7,5	6,45 „	7,8

Alle 3 Mahlzeiten mit Obst gaben also in ziemlich kurzer Zeit nach dem Essen höhere Werte als unmittelbar vor den Mahlzeiten. Im Gegensatz hierzu waren bei den Kindern S. und H. in diesem Abschnitt 2 Std. nach *gewöhnlichem* Mittagessen die Werte etwas gesunken. Bei den gesunden Säuglingen (siehe diese) waren die Ergebnisse 1 Stunde nach Beginn gekochter Vollmilchbreimahlzeit 3× kleiner und 2× größer als vor der Mahlzeit. Die Dinge müssen also noch weiter verfolgt werden. Bei einem Selbstversuch zu Beginn der Untersuchungen waren 1 Stunde nach gewöhnlichem Abendbrot und vor dem Abendbrot die Werte:

	vor:	nach Abendbrot:
$^1/_2$ Std.	6,9	5,7
1 Std.	8,6	8,0

Lieselotte B. 4 Jahre.

(leichte Bronchitis ohne Fieber)

	vor	2 Std. nach **Leberknödel-**Mittagsmahlzeit
$^1/_2$ Std.	5,6	6,5
1 Std.	*6,8*	*8,2*

2. Abschnitt. Einfluß von Quarzlampenbestrahlung, Vigantol und Vitaluxbestrahlung.

Schon bei dem Kinde Otto B. bei Behandlung der Heilnahrungen waren 3 × Bestimmungen nach Höhensonnenbestrahlungen aufgeführt. Ebenfalls bei dem vorletzten Kinde sind 2 × vor und nach Höhensonnenbestrahlung die gefundenen Werte bereits mitgeteilt. Sämtliche Bestrahlungen sind mit ihren Katalasebestimmungen in der Zeit kurz vor der jeweiligen nächsten Nahrungsaufnahme angestellt, wenn nicht besonders erwähnt. Die Blutentnahme erfolgte stets kürz vor der Bestrahlung, und, wenn nicht besonders erwähnt, 15 Minuten nach Ende der Bestrahlung!

Rachitiker F., 1 J., 4 Mon. alt,

hatte am 31. X. bereits 5 Bestrahlungen gehabt, dazu seit 4 Tagen 2×4 Tropfen Vigantol und Tomatensaft. Bekommt ab 31. X. nur noch Höhensonnenkur fortlaufend bis 12. XI.

	31. X.	5. XI.	8. XI.
	Erythr. 5,32 Mill.		kurz nach Essen bestrahlt
½ Std.	5,8	7,2	6,3
1 Std.	6,8	7,5	7,2
2 Std.	6,9	7,5	7,4

	10. XI. kurz nach dem Essen.		12. XI.	
	vor	nach Höhens. 21 Min. Dauer	vor	nach Höhens. (nur bedingt verwertbar, da als Leitung **Schlauch** benutzt, s. Einleitung!)
½ Std.	5,9	4,9	6,6	5,1
1 Std.	7,3	5,5	7,5	5,7
2 Std.	7,9	5,6	8,6	5,8

Craniotabes W. 5½ Monate alt.

	6. XI.	10. XI.
	vor Bestrahlungskur	vor 3. Bestrahlung / nach 3. Höhens. Bestrahl.
½ Std.	8,1	5,0 / 4,1
1 Std.	10,3	5,5 / 4,6
2 Std.	10,5	5,5 / 4,8

	Tag:	vor Höhensonne:			nach Höhensonne:		
	19. XI.	4,9	(6,4)	Erythr. 4,76 Kat.Ind. 1,34	5,5	(6,8)	Erythr. 5,16 Kat.Ind. 1,32
	20. XI.	5,6	(6,7)	Erythr. 4,72 Kat.Ind. 1,42	5,2	(6,3)	Erythr. 4,48 Kat.Ind. 1,41
neuer Brenner!	22. XI.	5,1	(6,1)	Erythr. 4,92 Kat.Ind. 1,24	5,7	(6,3)	Erythr. 5,34 Kat.Ind. 1,18
	24. XI.	5,1	(5,8)	Erythr. 4,90 Kat.Ind. 1,18	5,4	(6,1)	Erythr. 4,58 Kat.Ind. 1,33
	26. XI.	5,0	(6,0)	Erythr. 4,44 Kat.Ind. 1,35	5,0	(5,4)	Erythr. 5,50 Kat.Ind. 0,98
	29. XI.	5,2	(7,2)	Erythr. 4,82 Kat.Ind. 1,49	6,1	(7,1)	Erythr. 4,42 Kat.Ind. 1,58
	6.XII.	5,4	(6,6)		6,1	(7,5)	
	10.XII.	5,9	(7,3)		6,7	(7,8)	

Seit einigen Tagen Wiederaufnahme wegen Eczem und neuer Craniotabes. Bekommt seit 11. I. 2×5 Tropfen Vigantol.

Gleiche Tageszeiten in den nächsten 6 Versuchen:

	Katalase	
13. I.	6,0	(7,2)
21. I.	5,6	(6,6)
26. I.	5,9	(7,3)
30. I.	7,8	(9,4)
3. II.	7,4	(9,6)
12. II.	4,5	(6,1)

Kind Hh. kartarrhalische Anfälligkeit.

Gegen Ende der Bestrahlungskur ist der Katalase-Index regelmäßig nach der jedesmaligen Bestrahlung abgesunken. Fast stets nachmittags bestrahlt.

	Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhensonne Katalase:		
	18. XI.	7,5	(8,8)	Erythr. 4,98 Kat.Ind. 1,77	8,6	(9,8)	Erythr. 5,12 Kat.Ind. 1,91
	20. XI.	6,8	(7,6)	Erythr. 4,90 Kat.Ind. 1,55	8,2	(9,7)	Erythr. 5,04 Kat.Ind. 1,92
neuer Brenner!	21. XI.	9,0	(10,1)	Erythr. 5,22 Kat.Ind. 1,93	9,2	(10,2)	Erythr. 4,86 Kat.Ind. 2,10
	24. XI.	7,2	(7,8)	Erythr. 5,08 Kat.Ind. 1,54	7,8	(8,4)	Erythr. 5,65 Kat.Ind. 1,49
	26. XI.	9,4	(11,0)	Erythr. 5,50 Kat.Ind. 2,00	8,7	(9,6)	Erythr. 5,38 Kat.Ind. 1,78
	27. XI.	7,8	(8,8)	Erythr. 5,40 Kat.Ind. 1,63	7,7	(9,0)	Erythr. 5,48 Kat.Ind. 1,64
	28. XI.	8,1	(8,8)	Erythr. 5,60 Kat.Ind. 1,57	7,5	(8,3)	Erythr. 5,98 Kat.Ind. 1,39
	29. XI.	11,0	(13,3)	Erythr. 6,10 Kat.Ind. 2,18	8,3	(9,7)	Erythr. 5,44 Kat.Ind. 1,78
	1.XII.	9,8	(11,1)		9,0	(10,0)	

Kind M. 1½ J. alt.

Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhens. Katalase:	
3. XII.	6,2	(7,3)		5,6	(6,8)
5. XII.	6,9	(8,0)		6,1	(7,4)
7. XII.	6,2	(7,8)	80 Minuten nach Ende	6,3	(7,8)
9. XII.	5,9	(6,9)	30 Minuuten nach Ende	6,2	(7,3)
10. XII.	5,8	(7,2)	10 Minuten nach Ende	7,0	(8,1)
11. XII.			18 Minuten Bestrahlungsdauer (nicht gemessen).		
12. XII.	6,2	(7,3)	30 Minuten nach Ende	5,4	(6,6)

Kind S. 6 Monate alt.

(schlechteste Wohnungsverhältnisse, katarrhalische Anfälligkeit).
Bestrahlungszeit Nachmittags

Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhensonne Katalase	
16. I.	6,1	(8,0)	vor Bestrahlungskur		
26. I.	—	—	nach 5. Bestrahlung	5,7	(8,2)
30. I.	—	—	„ 7. „	8,2	(9,6)
12. I.	—	—	„ 9. „(vormitt.)	5,5	(6,9)

Kind N. 8½ Mon., Tibien druckempfindlich, Rosenkranz +.

Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhens. Katalase	
30. I.	6,7	(7,9)	Beginn der Kur	7,4	(8,7)
16.II.	—	—	12. Bestrahlung.	7,3	(8,8)

Kind W. 9½ Mon. alt.

Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhens. Katalase:	
16. II.	—	—	13. Bestrahlung.	7,0	(9,1)
25. II.	5,7	(7,5).	17. Bestrahlung.	4,4	(6,3)

Es folgt ein wegen Bronchitis und großen Furunkels aufgenommenes Kind H., das gegen Ende des ersten Krankenhausaufenthaltes eine Höhensonnenkur bekam. Gegen Ende des zweiten Krankenhausaufenthaltes wegen Otitis media wurde die Katalase vor und nach im ganzen 7 Vitalux-Bestrahlungen bestimmt. Beide Bestrahlungsarten scheinen ähnliche Effekte auszuüben.

Die Vitalux-Lampe gehört zu den Temperaturstrahlern mit kontinuierlichem Spektrum. Die Intensitätsverteilung zwischen Wärme, sichtbarem Licht und Ultraviolett hängt von der Temperatur des Glühkörpers ab. Bei der Quarzlampe hingegen hängt die Intensitätsverteilung von dem Linienspektrum des verwendeten glühenden Gases ab. Die Sonne gehört ebenfalls zu den Temperaturstrahlern wie die Vitalux-Lampe. Die höhere Sonnentemperatur wird durch die Erdatmosphäre als Filter für U.V.-Strahlen ausgeglichen. Die Vitalux hat eine Intensitätsverteilung, die der Junisonne weitgehend entspricht. Die Erythemzeit bei ihr beträgt ca. 90 Minuten:

Kind H. Bronchitis ohne Temperatur, 1 J. 3 Mon. alt.

Bestrahlung am 13. XI., 1. I., 8. I. und 19. I. vormittags, an den anderen Tagen nachmittags:

Tag	vor Höhensonne Katalase:			nach Höhens. Katalase:	
13. XI.	4,7	(6,0)		—	—
4.XII.	6,7	(7,9)		7,4	(8,6)
7.XII.	7,1	(8,5)		6,4	(8,5)
9.XII.	7,4	(8,5)	30 Minuten nach Ende d. Bestrahl.:	6,3	(7,7)
10.XII.	7,4	(8,4)	10 „ „ „ „ „ :	7,2	(8,4)
12.XII.	7,4	(8,6)	30 „ „ „ „ „ :	5,2	(6,2)
15.XII.	6,3	(7,4)		6,5	(7,4)

Wiederaufnahme!

Tag	vor *Vitalux*			nach Vitalux-Bestrahl.
1.I.	5,9	(7,5)	15 Min. Dauer, 60 cm Abstand, 20' nach Ende:	9,3(11,0)
3.I.	6,4	(7,2)	15 „ „ 100 „ „ 20' „ „ :	6,5 (7,7)
4.I.	6,3	(8,6)	30 „ „ 100 „ „ 20' „ „ :	6,2 (7,9)
8.I.	6,4	(8,4)	30 „ „ 100 „ „ 20' „ „ :	6,1 (8,6)
9.I.	3,9	(7,3)	wie am 8. I. :	6,7 (9,2)
10.I.	5,6	(7,2)	40 „ „ sonst idem :	5,0 (6,3)
19.I.	5,0	(7,1)	30 „ „ 100 cm Abstand, 15' nach Ende:	5,4 (6,1)

Kind Kr. 1 J. 5 Mon., (Lymphadenitis).

Mehrere Vitalux-Bestrahlungen

Tag	vor Vitalux Katal.:			nach Vitalux Katal.:	
7.XII.	8,5	(10,0)	15 Min. Dauer, 80 cm Abstand, 40' nach Ende:	8,4	(10,3)
9.XII.	9,8	(11,8)	10 „ „ 70 „ „ 20' „ „ :	10,0	(12,1)
12.XII.	12,4	(13,5)	20 „ „ 80 „ „ 30' „ „ :	8,5	(9,6)
15.XII.	8,7	(10,1)	20 „ „ 80 „ „ 15' „ „ :	8,1	(9,6)
16.XII.	8,6	(10,4)	20 „ „ 80 „ „ 15' „ „ :	8,5	(9,2)
17.XII.	9,5	(10,3)	10 „ „ 70 „ „ 20' „ „ :	10,2	(11,3)

Kind Schä. ca. 2 J. alt, klinisch gesund.:

Tag	vor Vitalux Katal:		nach Vitalux-Bestrahl. Katal.:
7.XII.	6,8	(8,1)	15 Min. Dauer, 80 cm Abstand, 35' nach Ende: 7,2 (8,7)
11.XII.	—	—	Messung ausgefallen — —
12.XII.	6,0	(7,2)	20 Min Dauer 80 cm Abstand, 30' nach Ende: 4,7 (5,6)
15.XII.	4,2	(5,1)	20 „ „ 80 „ „ 15' „ „ : 4,4 (5,3)
16.XII.	6,2	(7,2)	„ „ „ „ „ „ „ „ „ : 5,3 (6,4)
			40 „ „ : 5,6 (6,0)

3. Abschnitt. a) Intraperitoneale, intravenöse und intramuskuläre Blutübertragungen.
b) Verhältnis von Färbe-Index zum Kat.-Index.

Da die Katalase sich an der Oberfläche der roten Blutkörperchen befindet (siehe Koeppe), lag es nahe, den Einfluß von intramuskulären, intraperitonealen und intravenösen Bluttransfusionen auf die Katalase des kindlichen Blutes unter Berücksichtigung von Zeit und Erythrocytenzahl zu verfolgen. Wenn die bei der intraperitonealen Bluttransfusion (Kind R.) gefundenen Ergebnisse in entsprechend gelagerten Fällen später bestätigt werden sollten, würde man über das Wesen der Katalase vielleicht noch einiges in Erfahrung bringen können. Bemerkenswert ist nämlich bei der intra*peritonealen* Bluttransfusion von 60 ccm bei einem 5 Monate alten anaemischen Kind, daß die Katalase des Empfängerblutes erheblich angestiegen war, *bevor* die gleichzeitig bestimmte Erythrocytenzahl im Empfängerblut sich vermehrt hatte. Die Zellvermehrung war erst bald danach konstatierbar und zwar deutlich mit erheblichem Haemoglobin-Anstieg.

Fünf Tage später waren Erythrozytenzahl und Katalase noch gleichsinnig vermehrt, sodaß der Kataläseindex unverändert blieb:

Kind R. 5 Monate, Anaemie.

30. X	4. XI.	5. XI.	7. XI.	12. XI.
Erythr. 3.76	60 ccm. *Blut intra-peritoneal*	Erythr. 3,78	Erythr. 4,52	Erythr. 4,96
Hglb. 46 %		Hglb. 55 %	Hglb. 84 %	Hglb. 82 %
Normobl. 15 %		Normobl. 11,5		Normobl. 3
Myelobl. 10,5 %		Myelobl. 4		Myelobl. 5
Kernteilg. 4 %		Kernteilg. +		Kernteilg. -
Poikilocyt. +		Poikilocyt. +		Poikilocyt. +
Bas. Punktierung +		Bas. Punktierung +		Bas. Punktierung +
Leuco 10300		Leuco 9200		Leuco 7400
Katalase:		Katalase:	Katalase:	Katalase:
½ *Std.* 2,3		6,3	6.5	6,7
1 Std. 3,0		7,7	7,8	8,6
2 Std. 3,7		7,7	8,0	9,6
Katalase-Index *0,79*		Kat.-Ind. *2,04*	Kat.-Ind. 1,73	Kat.-Ind. 1.73

Über dieses Kind folgt noch ein weiterer Auszug aus dem Versuchsprotokoll. Das Kind wurde $2^1/_2$ Monate lang auf Station beobachtet:

19. XI.	24. XI.	25. XI. vor Nahrung	25. XI. 1 Std. nach Nahr.
Ery.: 4,38 Mill. Hglb. 75%	Ery.: 4,16 Mill. Hglb. 82% Normobl. 0 Anisocytose: +	Ery.: 4,68	Ery.: 4,64
Katalase: 7,5 (9,0)	Katalase: 5,9 (7,1)	Katalase: 6,4 (7,4)	Katalase: 6,6 (7,5)
Kat.-Ind. 2,05	Kat.-Ind. 1,71	Kat.-Ind. 1,58	Kat.-Ind. 1,62

vor $^2/_3$-Milch	29. XI. $^3/_4$ Std. nach $^2/_3$-Mi.	12. I. vor Mahlzeit
Erythr.: 4,76	Erythr. 4,72	
Katalase: 7,6 (8,6)	Katalase: 6,2 (7,0)	Katalase: 9,4 (10,9)
Kat.-Ind. 1,81	Kat.-Ind. 1,48	

Jetzt kommen wir zu einem Kinde (Morb. macul. Werlhof), bei dem der Einfluß von *intravenösen* Bluttransfusionen verfolgt wurde. Dieser Fall zeigt auch, daß keine Korrelation zwischen Haemoglobin-(Färbe-) Index und Katalase-Index besteht. Während nämlich bei 1,06 Mill. Erytrocyth. der Färbeindex über 0,67, 0,65, 0,70 auf 1 angestiegen war, fiel der Katalase-Index über 1,38, 1,27, 0,74, auf 0,4 (in einer Stunde).

Blutungszeit über 38 Minuten bei unverminderter Blutung. Gerinnungszeit: nach 2 Minuten bereits beendet. Blutungen aus Nase und Zahnfleisch seit 14 Tagen.

31. I.	2. II.	3. II. vor intravenös. Transfusion	3. II. nach intraven. Infus. von 80 ccm Vaterbl. 15-20 Min. nach Transfusion
Ery.: 3,84 Hglb. 51% Leuco 4800	Ery.: 3,40 Hglb. 44% Leuco 13000	Ery.: 2,00 Hglb. 28% Leuco 17000	
Katalase: 3,9 (5,3)	Katalase: 2,8 (4,3)	Katalase: 1,0 (1,5)	Katalase: 2,0 (3,0)!
Kat.Ind.: 1,38 Färbe-Ind.: 0,67	Kat.Ind. 1,27 Färbe-Ind. 0,65	Kat.-Ind. 0,74 Färbe-Ind. 0,70	

Kind D., $1^1/_2$ J. alt.

Klinische Diagnose: Verdacht auf zweizeitige Milzruptur. Operationsdiagnose: Cystischer Unterbauchtumor mit Blutung in die Cyste. Unklare Aetiologie. Seit 14 Tagen Anschwellungen des Leibes und Blasserwerden des Kindes. Aufnahme am 13. XI.

14. XI.	15. XI.	19. XI.	
	von Mutter 15 ccm. Blut intraglut.	hat zwischen diesen beiden Bestimmung. gekochte Milch u. Keks zu sich genommen.	
		vor intraglut. Injektion	nach intraglut. Injektion von 12 ccm. Vaterblut
		Ery.: 3,74 Hglb. 56% Anisoc. + Poikiloc. + Normoblast. 2,5% Leuco 10000	
Katalase: ½Std. 3,9 1 „ 5,1		Katalase: 4,6 5,4 Kat.-Ind. 1,44 Hglb.-Ind. 0,76	Katalase: 5,0 6,2

22. XI.	30. XI.	9. XII.	10. XII.	11. XII.
gestern 20 ccm Blut intraglut.	gestern 20 ccm Blut intraglut.			
	Temp. 39,7°	40,1°		
Ery.: 5,12 Hglb. 70%	Angina	Fieber	Ery.: 4,84 Hglb. 68%	Ery.: 5,60 Hglb.: 65%
Katalase: 6,2 (7,3)	Katalase: 5,2 (6,0)	Katalase: 5,2 (6,6)		

4. Abschnitt: Solbäder.

Bei Übernahme dieser Arbeit hatte Verf. in Selbstversuchen gefunden, daß nach einem warmen Bad die Katalase ganz erheblich angestiegen war. Den Auszug aus dem Versuchsprotokoll setzen wir hierher:

29. X. abends

vor Abendbrot		nach Abendbrot	
		vor Bad	nach Bad
	Katal.:	Katal.:	Katal.:
½ Std.	6,9	5,7	9,2
1 Std.	—	7,3	9,8
1½ Std.	8,4	7,8	9,8
2 Std.	8,6	8,0	9,8
		8 Stunden später:	9,8

Da mit einem warmen Bade wegen der Hauttrans- und -perspiration eine Bluteindickung stattfindet, ist die Beurteilung des Einflusses der Solbäder auf die Blutkatalase vor und nach diesen schwierig. Nur Vergleiche zwischen den Werten vor und nach *einer ganzen Kur* hätten Sinn, wobei die übrigen Faktoren möglichst unverändert zu bleiben hätten. Die Solbäder von 15' Dauer wurden sämtlich in der Zeit vor einer Mahlzeit gegeben, und das Blut stets 15' nach beendetem Solbad entnommen:

Pastöses Kind R., 13 Mon. alt,

Tag	vor Solbad Kat.:	nach Solbad Kat.:
22. I.	4,7 (6,0)	5,4 (6,6)
24. I.	4,9 (6,2)	4,7 (6,0)
30. I.	5,8 (7,0)	5,7 (6,7)

vom 22. I. bis *10. II.* 10 Solbäder bekommen:

	Katalase:
19. II.	4,1 (6,5)

Unspezif. Lymphadenitis chron. colli.

Versuch zu gleichen Tageszeiten.

5. XI.	14. XI.	
in den letzten Tagen vorher 6× Sollux-Bestrahl.	vor Solbad	nach Solbad
Katal.:	Katal.:	Katal.:
7,9 (9,0)	5,8 (6,7)	5,7 (6,2)

Strophulus. Kind L.

1. Nov. morgens, nüchtern	6. Nov. 3 Solbäder gehabt	14. Nov. nachmittags	
		vor Solbad	nach Solbad
Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:
½ Std. 4,8	7,1	*6,8*	*5,0*
1 Std. (6,2)	(8,5)	*(7,6)*	*(5,5)*
2 Std. 6,8	8,7	7,7	5,7

Diese Solbadversuche sind ebenfalls zunächst nur als Stichproben aufzufassen (vgl. Einleitung).

5. Abschnitt: Stoffwechselstörungen (Adipositas Diabetes mell.).

In der Einleitung war bereits erwähnt worden, daß pathologische Zustände mit ihren extremen Werten leichter Einblick in die Ursachen physiologischer Werte gewähren. Aus diesem Grunde wurden 3 stoffwechselgestörte Kinder mit besonderer Spannung in den Kreis unserer Untersuchungen eingezogen. Auffiel gleich zu Beginn dieser Untersuchungen, daß erstens ein Kind mit starker Adipositas, welches noch nicht mit Thyreoidin behandelt war, bei einer normalen Erythrocytenzahl *sehr niedrige* Katalasezahlen hatte, *später* jedoch *mit Thyreoidin* und Gewichtsabnahme *fast normale Katalasewerte* lieferte. Die Katalase war unter der Behandlung von 4,8 auf 7,3 angestiegen. Bei dem anderen Kinde mit starker Adipositas (Istgewicht 37,5 kg, Sollgewicht 22,6 kg), das aber zu Hause bis vor 2 Monaten schon ein Jahr lang nach der Anamnese täglich 1 Tablette Thyreoidin bekommen hatte, stieg unter erneuter Thyreoidinmedikation die Katalase von 9,8 auf 11,4, um nach Absetzen des Thyreoidins wegen Tachykardie wieder auf 9,4 und schließlich 7,4 (alles nach einer Stunde Reaktionsdauer) in der Klinik abzufallen. Nach 4wöchentlichem Aufenthalt zu Hause mit Diätvorschriften war allerdings bei der poliklinischen Kontrolluntersuchung die Katalase wieder auf 9,8 wie vor der Thyreoidin-Behandlung in der Klinik angestiegen. Daß hier zwischen Thyreoidin und Katalase, bezw. zwischen dem durch Thyreoidin gesteigerten Stoffwechsel und Katalase ein Zusammenhang besteht, scheint aus diesen beiden Fällen ziemlich klar hervorzugehen. Bach und Zubkowa fanden dagegen bei thyreoidektomierten Ziegen kein Absinken der Katalasezahlen gegenüber nicht

thyreoidektomierten Ziegen. — Erwähnt sei hier, daß in ca. 1%iger H_2O_2-Lösung zerstoßene Thyreoidintabletten kein H_2O_2 zersetzen, wie aus Reagenzglasversuch hervorging! (Siehe auch die späteren Organuntersuchungen in dieser Arbeit: Muskel, Leber und Schilddrüse, in denen Schilddrüse gegenüber Leber fast kein H_2O_2 zersetzte).

Bei dem dritten stoffwechselgestörten Kinde (Diabetes mell., mittelschwerer Fall) fiel zu Beginn der Untersuchungen 3 Wochen nach der Aufnahme des Kindes (mit 7% Zucker s. Zt. aufgenommen,) die bis jetzt höchste Katalasezahl 14,6 nach einer Stunde Reaktionsdauer auf. Später wurden die Katalasezahlen fast normal, blieben aber häufig relativ hoch. Unter den verschiedensten Bedingungen: mit und ohne Harnzucker, Aceton und Insulin ist dieser Fall in Dutzenden von Untersuchungen durchforscht worden. Außerdem wurden dem Aktionsvolumen noch verschiedene in vivo vorkommenden Blutzuckerwerten entsprechende Traubenzuckerlösungen zugesetzt, außerdem Calorose (Invertzuckerlösung), Insulin und Serum bei 17° und bei 37° Temperatur. Die Ergebnisse sind am einfachsten in den folgenden Zusammenstellungen, in die alle weiteren Bedingungen mit eingetragen sind, zu übersehen.

Adipositas R., weibl. 11½ J. alt

1. Nov. in den letzten 2 Tagen ohne Thyreodin Ery.: 4,22 Mill. Hglb. 88%	5. Nov. seit 1. Nov. 5×0,1 Thyreodin	11. Nov. fast regelmäßig bis 5×0,1 Thyrocid. erh.
Katal.:	Katal.:	Katalase:
0 Min. 0,0	0,0	
5 „ 0,3	0,6	
10 „ 0,8	1,5	
15 „ 0,9	1,3	
20 „ 0,8	0,8	
25 „ 0,5	0,8	
30 „ *0,5*	0,5	
½ Std. *3,8*	*5,5*	*5,4*
1 Std. 4,8	6,4	7,3
2 Std. 5,0	6,4	7,7

Die Katalase ist also angestiegen, während das Kind an Körpergewicht erheblich abnahm.

Adipositas M., weibl. 11 J.

Sollgewicht 22,6 kg. Istgewicht 37,5 kg.

Hat seit einem Jahre nach der Anamnese täglich 1 Tablette Thyreoidin bekommen bis 3. X. 30.

In Klinik bis 18. XII. ohne Thyreoidin.

Aufnahmetag

2. XII. Gew. 37,5 kg.	11. XII.	8. I. Gew. 33,5 kg., ab 18. XII. 3× 0,1 Thy.	16. I. Gew. 30,5 kg. am 13. I. Thyr. abgesetzt.	23. I.	19. II. seit 4 Wochen zu Hause mit Diät ohne Thyreoidin
Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:
8,2 (10,2)	8,0 (9,8)	9,4 (11,4)	7,2 (9,4)	6,2 (7,4)	6,8 (9,8)

Diabetes mell., ♂ 5¼ Jahre alt.

6. Nov.	18. Nov.	26. Nov.
Am folg. Morg. kein Zucker. Harnzucker vorher 2,4 g, Aceton-. zu Bett	Zuckerfrei seit 12. XI. aufgestanden	0% Zucker 2 Std. vorher. 5 Std. vorher 1.25% o. Am folg. Morg. 14 gr. Harnzucker
Katalase:	Katalase:	Katalase:
5 Min. 2,3		
10 „ 3,1		
15 „ 2,6		
20 „ 2,0		
25 „ 1,5		
½ Std. 12,4	8,3	8,5
1 Std. *14,6*	*9,4*	*10,0*
2 Std. 15,0	—	10,5

	27. Nov. 1 Sdt. vorher 6% Z., Harnz. f. Tag vorher 14 gr	5. Dez. Morg.: Z. neg. Acet.+ 1 Std. vorher 0.5% Z.	6. Dez. Blutzucker 80 gr %. Zucker.: 0% Acet.: +	18. Dez. Zuck. - Acet. -	23. Dez. Zuck. - Acet. +	8. Jan. Zuck. - Acet. +
	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:
½ Std.	6,1	8,1	8,1	8,6	10,2	6,9
1 Std.	7,3	9,7	9,8	10,3	13,2	8,2
2 Std.	7,8	—	—	—	—	—

Am 10. Januar wurde dem Aktionsvolumen mit Blut von einem Diabetiker und von einem Nicht-Diabetiker (Perthes'sche Krankheit) so viel Traubenzuckerlösung (steril in passender Konzentration aus der Apotheke bezogen) zugesetzt, daß die Traubenzuckerkonzentration in beiden Aktionsvolumina je 0,100% entsprechend in vivo vorkommender Blutzuckerkonzentration betrug:

10. I.

	Diabetiker **Bei Blutentnahme Acetongeruch der Atemluft. Aceton +, Zucker negativ im Urin**		Nicht-Diabetiker **(Perthes'sche Krankheit)**	
	ohne Zuckerzusatz	0,1% Traubenzucker-Konzentr. im Aktionsvol.	ohne Zuckerzusatz	0,100%Traubenzuckerkonzentrat. im Aktionsvol.
	Katal.:	Katal.:	Katal.:	Katal.:
½ Std.	9,0	10,0	7,4	8,2
1 Std.	*10,8*	*12,1*	8,8	9,7
2 Std.	11,9	13,2	9,8	10,7
3 Std.	11,9	13,2	9,8	10,7

Nachprüfungen, die aus Zeitmangel nicht genügend durchgeführt werden konnten, müßten ergeben, ob wirklich in den Aktionsvolumina, die 0,100% Traubenzucker enthalten, außer Sauerstoff durch Zersetzung des H_2O_2 durch die Katalase noch ein weiteres Gas entsteht, denn z. B. hat sich bei dem Diabetiker an diesem 10. I. in dem 0,100%igen Traubenzuckeraktionsvolumen mehr Gas entwickelt, als Sauerstoff aus dem H_2O_2 entstanden sein könnte, wie die Rest-Titration mit Kaliumpermanganat ergab.

Wenn man dem Wasser im Gasmesser des Koeppe'schen Apparates (evtl. nach Abschluß des Versuches) $Ba(OH)_2$ zusetzte, würde man

sehen können, ob das mehr entstandene Gas vielleicht Kohlensäure (durch Verbrennung des Traubenzuckers durch den Sauerstoff in statu nascendi?) ist.

Am 18. Dezember ergab sich im Blut des Diabetikers bei 0,060% Traubenzucker im Aktionsvolumen eine noch stärkere Gasentwicklung als bei 0,100% (siehe die folgende Tabelle). Bei höheren Traubenzuckerkonzentrationen im Aktionsvolumen bis 0,600% (die aber in vivo vorkommenden Blutzuckerkonzentrationen entsprechen) ging die verstärkte Gasentwicklung *unter sonst gleichen Bedingungen wieder zurück*. Gleichzeitig lief ein Parallelversuch bei 37°, einmal ohne Traubenzuckerzusatz, dann mit 0,100% und mit 0,600% Traubenzuckerkonzentration im Aktionsvol. Auch hier wurde bei der Konzentration von 0,100% mehr Gas gemessen als ohne Zusatz. Bei einer Konzentration von 0,600% ergab sich wiederum nach 1- und 2stündiger Reaktionsdauer wie bei der Temperatur von 19° genau so viel Gas wie ohne Traubenzuckerzusatz. Außerdem lief bei beiden Temperaturen gleichzeitig noch ein Versuch mit der doppelten Blutmenge im selben Aktionsvolumen bei der Konzentration von 0,600% Traubenzucker. Bei 37° wurde von 2 Stunden Reaktionsdauer ab genau doppelt so viel Gas entwickelt von der doppelten Blutmenge, während bei 19°, bei welcher Temperatur ja überhaupt mehr H_2O_2 zersetzt wird, höchstens 18,70 ccm O_2 aus den im Aktionsvolumen vorhandenen 60 mg H_2O_2 rechnerisch entwickelt werden können (1 mg H_2O_2 = 0,329 ccm O_2). Es wurden aber nach 2 Stunden mehr, nämlich 20,0 ccm Gas abgelesen. 18,7 ccm Gas waren genau nach 1stündiger Reaktionsdauer entwickelt. Als sich 3 Stunden lang 3 Stunden später kein Gas mehr gebildet hatte, wurde auch nach weiterem Zusatz von 1 ccm der H_2O_2-Lösung nur noch 0,2 ccm Gas und danach nichts mehr entwickelt. Dieses Ergebnis zeigt also entweder, daß das von der Fa. Merck in Handel gebrachte „säurefreie, chemisch-reine, dreißiggewichtsprozentige Perhydrol" entweder stärker als dreißiggewichtsprozentig ist, oder es muß sich auch hier außer den rechnerisch möglichen 18,7 ccm Sauerstoff noch irgend ein weiteres Gas gebildet haben. Es folgt der Abdruck aus dem Versuchsprotokoll:

18. XII.

Versuch Ia. 19° Celsius.

11 Uhr morgens. Gesamturin am Morgen: Zucker negativ; Aceton negativ.

	1 ccmm. Blut					2 ccmm. Blut
	ohne Zuckerzusatz zum Akt.-Vol.	0,060% Traub.-Zuckerkonz. im Akt.-Vol.	0,100%	0,200%	0,600%	0,600%
Reaktionsdauer	Kat.:		Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:
1/2 Std.	8,6	11,4	9,3	9,8	8,2	16,0
1 Std.	10,3	12,7	11,5	11,5	10,2	18,7
2 Std.	10,6	13,1	12,4	12,2	10,8	20,0
3 Std.	10,6	13,3	12,8	12,3	11,2	20,6
4 Std.	10,6	13,4	13,1	12,4	11,4	21,1
5 Std.	10,6	13,5	13,3	12,4	11,5	21,4
6 Std.	10,6	13,5	13,4	12,4	11,5	21,4
						nach Zus. v. 1 ccm H_2O_2
7 Std.	10,6	13,5	13,4	12,4	11,5	21,6
22 Std.	10,6	13,5	13,4	12,4	11,5	21,6

Versuch 1b 37° Celsius.

Reaktionsdauer	Blut. Zuckerzusatz Kat.:	1 cmm. Blut 0,100% Traub.-Z.-Kon. zentration Kat.:	0,600% Kat.:	2 cmm. Blut 0,600% Kat.
1/2 Std.	3,2	3 9	3,0	6,8
1 Std.	3,5	4,1	3,4	7,2
2 Std.	3,6	4 1	3 6	7,3
3 Std.	3,7	4 2	3 6	7,4
4 Std.	3,7	4 2	3,7	7,5
5 Std.	3,9	4,3	3,8	7,5
6 Std.	3,9	4,3	3,8	7,5
22 Std.	3,9	4,3	3,9	7,5

Bei der stoffwechselgestörten M. (Adiposi as) ergaben sich mit Traubenzuckerkonzentration im Aktionsvolumen von 0 ; 0,060 %; 0,100 %; 0,200 % insofern andere Ergebnisse, als hier nicht bei 0,060 % Traubenzuckerkonzentration, sondern erst bei 0,100 % Traubenzuckerkonzentration am meisten Gas entwickelt wurde:

11. XII.

Stoffwechselgestörtes Kind M. (Adipositas)

	In aq. dest. steril. wie sonst üblich Kat.:	0,060% Traubenzuckerkonz. im Akt.-Vol. Kat.:	0,100% Tr. Kat.:	0,200% Traubenzuckerkonzentr. Kat.:
1/2 Std.	8,0	8 6	9 8	9,6
1 Std.	9,8	10 5	11,7	11,5
1 1/2 Std.	10,2	10,9	12,0	11,9
2 Std.	10,4	11,1	12,1	12,1

Bei dem nicht-stoffwechselgestörten Kinde Kr. ergaben Traubenzuckerzusätze von 0,100 %; 0,200 % und 0,600 % bei 37° Celsius überhaupt keine Vermehrung der Gasentwicklung:

Nicht stoffwechselgestörtes Kind Kr. (Bronchitis gehabt).

16. XII.

	20° Cels. ohne Zuck. zusatz Katalase	37° Cels. ohne Zuck. zusatz	37° C 0,100% Zucker	37° C 0,200%	37° C 0,600%
1/2 Std.	5,9	3,2	3,4	3,2	2,9
1 Std.	7,7	3,4	3,5	3,3	3,2
3 Std.	9,0	3,9	3,7	3,5	3,6
8 Std.	9,3	4,0	3,8	3,6	3,6

Während bei dem großen Versuch mit dem Diabetikerblut morgens am 18. 12. dieser im Gesamturin morgens keinen Zucker und kein Aceton hatte, wurde noch ein Versuch bei positivem Acetongehalt im Urin unmittelbar vorher bei ihm gemacht. Und da zeigte sich die Merkwürdigkeit, daß nur eine ganz geringe Zuckerkonzentration von 0,010% mehr Gas im Gasmesser lieferte, während höhere Konzentrationen von 0,030%; 0,060% und 0,600% nur geringere Werte als ohne Traubenzuckerzusatz lieferten. Insulinzusätze von 1/2 und 1 Einheit zum Aktionsvolumen (auf die Blutmenge des Patienten umgerechnet = 57 und

114 Einheiten) verhinderten deutlich das Absinken hier unter den Wert ohne Traubenzuckerzusatz. Im Gegenteil erhöhte der Insulinzusatz bei 0,030 und 0,060% Traubenzuckerkonzentration die Gasentwicklung über den Wert bei fehlendem Traubenzucker aber mit Insulin hinaus:

23. XII. (heute morgen: Zucker neg. Acet. +)

	ohne Zuck.-zus.	0,010%	0,030%	0,060%	0,600%
	Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:
1/2 Std.	10,2	11,5	9,2	8,0	9,8
1 Std.	13,2	13,9	12,2	11,3	12,3
2 Std.	14,4	14,8	13,6	13,1	13,7
4 Std.	14,4	14,8	13,7	13,6	13,9
6 Std.	14,4	14,8	13,7	13,6	13,9
	ohne Tr.-zuck.	0,010%	0,030%	0,060%	0,600%
	1/2 Einh. Insulin	1/2 Einh. Ins.	1/2 Einh. Ins.	1/2 Einh. Ins.	1/2 Einh. Ins.
1/2 Std.	8,4	8,8	9,0	8,0	8,9
1 Std.	10,2	10,6	10,9	10,2	10,6
2 Std.	11,4	11,6	12,1	11,9	11,5
4 Std.	11,8	11,7	12,5	12,6	11,6
6 Std.	11,8	11,7	12,6	12,9	11,6

Von weiteren Ergebnissen anläßlich der Untersuchungen des Diabetikerblutes sei nur dieses erwähnt: Zusatz von 1/4 ccm Diphterieserum (gegen Lakmus neutral) zu einem Aktionsvolumen mit Calorosezusatz änderte nicht die H_2O_2 zersetzende Kraft des Blutes. Calorose, eine im Handel befindliche Invertzuckerlösung, reagiert gegen Lakmus sauer. Da aber in dem hier erwähnten Versuch die zugesetzte Calorosemenge in Vergleichsversuchen mit derselben Blutlösung dieselbe war, war auch die durch die Säurekomponente der Calorose hervorgerufene Hemmung der H_2O_2 zersetzenden Kraft derselben Blutlösung stets gleich zu setzen. Insulin, allein zum Aktionsvolumen zugesetzt, hemmt ebenfalls die H_2O_2-Zersetzung. Setzte man aber außer Calorose und Insulin, die also beide hemmen, noch 1/4 ccm Serum, das für sich allein, wie erwähnt, keinen Einfluß auf die H_2O_2 zersetzende Kraft des Blutes hat, hinzu — das Aktionsvolumen von 10 ccm ist stets gewahrt geblieben! — so trat wieder eine vermehrte Gasentwicklung ein und zwar betrug diese Vermehrung nach 1stündiger Reaktionsdauer ca. 40% und nach 2stündiger Reaktionsdauer ca. 50%. Nach diesen 2 Stunden wurde kein Gas mehr entwickelt.

Es folgen noch Mitteilungen einiger Katalaseeffekte des Diabetikers aus der laufenden Untersuchung. Auffällt sofort der hohe Katalaseeffekt am 19. II. 1/2 Stunde nach der Insulininjektion von 24 Einheiten.

	30. XII. Zuck. 0.4% Acet. -	16. I. Zuck. - Acet. -	21 I. Zuck. 0,9% Aceton -	2. II. Seit mehr. Tag. zu Hause. Hält Diät nicht ein. Zuck. 5,0%! Aceton. +	11. II. Neuaufnahme. Noch kein Insul. bekommen Zuck. 6,2% Aceton ++
	Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:	Kat.:
1/2 Std.	7,7	7,6	9,2	7,4	„8,8
1 Std.	9,8	10,4	10,7	10,6	10,6

19. II. morgens 0,6% Zuck., Aceton —. Bekommt seit Neuaufnahme (11. II.) Insulin. 1/2 Std. nach 24 Einh. Insulin: Katalase 9,9 (13,6 nach

1 Std.). Nach 2stündiger Reaktionsdauer 15,0, nach $2^1/_2$stündiger 15,5 ccm O_2.

Zum Schluß der Diabetiker-Untersuchung sei noch erwähnt, daß eine *Encephalitis mit Aceton* + ,die nach einigen Tagen ad exitum kam, bei 5 Mill. Erythrozyten, Temp. 38,3°, Eiweiß: Trübung; Sediment: Salze, nach $^1/_2$ Std. 9,2 und nach 1 Std. 10,9 ccm O_2 abspaltete.

6. Abschnitt. Fiebernde Kinder ohne und mit Pyramidon. Zusatz von Pyramidon zum Aktionsvolumen.

In den Reihenuntersuchungen betr. Nahrungseinflüssen bei gesunden Kindern im Säuglingsheim war bereits ein Kind nach der Umsetzung auf pulverisierte Buttermilch bei einer Temperatur von 39,8° zur Untersuchung gekommen. Vor der Umsetzung am 5. XII. hatte es die Werte 6,1 und (7,6) gezeigt, am 5. I. nach der Umsetzung auf p. B. die Werte 3,7 und (4,8), aber bei einer Temperatur von 39,8°. Ein zweites Kind (s. das erwähnte Kapitel) zeigte vor der Umsetzung 7,0 (8,6), nach der Umsetzung bei 38° 5,0 (6,0). Andere Kinder aus dieser Untersuchungsanordnung hatten entsprechend niedrigere Werte nach der Umstellung auf p. B. *ohne* Fieber gegeben. Ein anderes Kind aus dieser Gruppe wiederum hatte am 6. XII. vor Umsetzung und ohne Fieber 6,8 (8,5) Katalase; nach der Umsetzung 8,1 (9,2) bei 38,5° wegen Bronchitis. Auffallend ist nun, daß das einzige andere Kind von den 14 „p. B.-Kindern", welches nach der Umstellung noch eine Erhöhung der Katalase aufwies, ebenfalls wegen Bronchitis 37,5° Fieber hatte. Die Erhöhung der Katalase war in diesem Falle ganz beträchtlich, nämlich von 7,6 (8,8) auf 10,0 (11,2) ccm O_2.

Es folgen nun noch einige Kinder aus der Klinik: Kind St. („Heubner-Herter") zeigte am 22. I. bei 39,7° Temperatur und Freiluft wegen Bronchopneumonie 4,1 (5,9) ccm O_2; am 26. I. bei 38,1° Temperatur und Freiluft 4,2 (5,4) und am 16. II. (ohne Freiluft seit 3 Wochen) bei normaler Körpertemperatur 4,3 (5,3) ccm O_2.

Säugling E. (Streptococcen-Meningitis) Erythr.: 3,72 Mill.

Dieser Säugling zeigte bei einer Temperatur von

39° nach $^1/_2$ Std. 3,4 O_2
„ 1 „ 4,8 O_2
„ 2 „ 5,5 O_2

Mit Pyramidon (in vivo):
Kind B.

1. XII		9. XII.
Fieber mit starken Remissionen (Pneumonie). Um 12 h 40,6° Fieber Um 1 h 0,05 Pyramidon Um 3 h Blutentnahme z. Katalase		Fieberfrei
$^1/_2$ Std.	6,2	6,5
1 Std.	7,0	8,4
2 Std.	7,2	

Um 4 Uhr noch 40,4° Fieber.

Kind St. Bronchopneumoni (Heubner-Herter)

	18. I.	22. I.
2 h	40,7° Fieber	Temp. 39,7°
2 h	0.075 Pyramidon	ohne Pyramidon
3 h	39,6° Fieber	Freiluftbehandlung
6 h	38,7° „ und	
Blutentnahme zur Katalasebestimmung		
	Katalase.:	
$^1/_2$ Std.	3,0	4,1
1 Std.	4,2	5,9

Kind D.

3,40 Uhr. 40,2° Fieber wegen Angina, anschließend Katalasebestimmung:

$^1/_2$ Std.	5,2 ccm O_2
1 Std.	6,6 ccm O_2

4,25 h 0,06 Pyramidon
4,40 h 40,1° Fieber
5,40 h 38,9° Fieber
anschließend Katalasebestimmung:

$^1/_2$ Std.	5,8 ccm O_2
1 Std.	6,8 ccm O_2

7,35 h 38,3° Fieber,
anschließend Katalasebestimmung:

$^1/_2$ Std.	6,6 ccm O_2
1 Std.	8,2 ccm O_2

Pyramidon hatte also beim fiebernden Kind D. eine *Erhöhung* des Katalaseeffektes bewirkt. Es lag nun nahe, den Einfluß entsprechender Menge von Pyramidon zum Aktionsvolumen zu untersuchen.

In vitro zeigt sich nun derselbe Einfluß des Pyramidons beim folgenden Kinde H.:

Kind H., $1^3/_4$ J. alt, Gewicht 9,8 kg. Fieberfrei.

(gleichzeitige Bestimmungen)

	Ohne Pyramidon:	Mit 3 Tropfen 0.01%iger Pyramidonlösung im Aktionsvol.:
$^1/_2$ Std.	5,9	5,9
1 Std.	7,5	8,6
2 Std.	8,5	10,0

3 Tropfen dieser Pyramidonlösung in 10 ccm Aktionsvolumen entsprechen ungefähr der Dosis für 1 Kind im Spielalter — was die Konzentration im Aktionsvolumen und in der Blutmenge des Kindes anbetrifft. Die Erhöhung der Pyramidonkonzentration um das Doppelte im Aktionsvolumen (Blut desselben Individuums) bringt einen Umschlag. Die „Maximaldosis" ist in vitro wohl überschritten, oder die Katalase „vergiftet":

Dasselbe Kind H.

(Gleichzeitige Bestimmungen)

	Ohne Pyramidon (Nach Vitaluxbestrahlung!)	Mit 6 Tropfen 0,01%iger Pyramidonlösung im Aktionsvol.:
$^1/_2$ Std.	9,3	6,8
1 Std.	11,0	9,7
2 Std.	11,6	11,4

Bei dem folgenden Brustkinde M. (Gewicht ca. 4 kg) bewirken 2 Tropfen derselben Pyramidonlösung im Aktionsvolumen bereits ein Abfallen des Katalaseeffekts und zwar nach $^1/_2$ Stunde von 8,1 auf 5,7 und nach 1 Stunde von 9,3 auf 8,2:

Kind M. wiegt ca. 4000 g. Blutmenge also 4000 : 13 = 307 ccm. Bei einem Säugling gibt man 0,03 Pyramidon = 60 Tropfen der Lösung 1 : 100. Oder auf 307 ccm Blut 60 Tropfen Pyramidon und auf 10 ccm Blut 2 Tropfen Pyramidon. Die Pyramidonkonzentration im Aktionsvolumen wäre also gleich der im Blute dieses Kindes.

Die Verhältnisse bei fiebernden und fieberfreien Kindern müßten aber noch extensiver durchforscht werden. Einige Versuche mit Kindern aus dieser Gruppe sind deshalb überhaupt nicht erwähnt, weil in der Zeitspanne zwischen Fieber und fieberfreiem Stadium sich *auch noch andere Bedingungen* geändert hatten als die Körpertemperatur.

Noch höhere Pyramidonzusätze zum Aktionsvolumen mit Blut des kurz vorher erwähnten 1 3/4 J. alten Kindes H. ergaben wiederum wechselnde Werte. Gemessen wurde gleichzeitig bei Zimmertemperatur und im Wasserbade von 41° C.

Kind H.

Ia) bei Zimmertemperatur.

	Ohne Pyramid.:	Mit 6 Tropfen P.:	Mit 9 Tr. P.	Mit 14 Tr. P.
1/2 Std.	6,2	5,6	7,1	6,2
1 Std.	7,9	7,4	8,6	7,5
2 Std.	8,6	8,4	8,9	8,3

Ib) bei 41° (im Wasserbade)

	Ohne Pyramidon:	Mit 6 Tr. P.:	Mit 9 Tr. P.:	Mit 14 Tr. P.:
1/2 Std.	1,8	1,9	1,8	1,7
1 „	1,9	2,0	2.0	1,7
2 „	1,9	2,0	2,0	1,7

7. Abschnitt: Einfluß von Narkoticis (Chloralhydrat, Alkohol).

1) Chlorhydrat.

Kind R. 5 J. alt, (Hirntumor?)

	unmittelbar vor Chloralhydratgabe:	nach 1 g Chloralhydrat rectal. (Kind schläft fest)
1/2 Std.	6,8 ccm O_2	7,6 ccm O_2
1 Std.	8,0 ccm O_2	8,6 ccm O_2

2) Alkohol.

a) Zum Organismus.

Da es nicht in Frage kam, einem Kinde Alkohol zu geben, fand sich ein Student gerne bereit, 2 mal eine Nacht durchzuzechen. Ohne Alkoholgenuß hatte dieser nach 1/2 Stunde Reaktionsdauer 4,2 ccm O_2 Katalase, nach durchzechter Nacht das erste Mal 5,9, das andere Mal 5,2 ccm O_2 Katalase, beides nach 1/2stündiger Reaktionsdauer. Wir sehen demnach eine Erhöhung des Katalaseeffektes unter sonst gleichen Umständen.

b) Zum Aktionsvolumen.

Kind Schw., 24000 g Gewicht = ca. 2000 g Blut.

Gleichzeitige Messungen.

	ohne Alkoholzusatz:	Zusatz von 2–3 Tropfen 96%igem Alkoh.:	Zusatz von 6 Tr. 96%igen Alkohols.:
1/2 Std.	6,5 ccm O_2	6,6 ccm O_2	7,6 ccm O_2
1 Std.	8,3 ccm O_2	8,1 ccm O_2	9,0 ccm O_2

In beiden Fällen in vivo und in vitro erhöht sich also die Katalasewirkung durch Alkohol.

Größere Zusätze von Alkohol zum Akt.-Vol. mit Blut von einem Säugling ergaben wiederum wechselnde Werte:

	Ohne Alhoholzusatz	Mit 5 Tropfen 96%ig. Alkoh.:	10 Tropf. 96%ig. Alkoh.:	15 Tropfen 96%ig. Alkoh.:
1/2 Std.	5,0 ccm O_2	3,6 ccm O_2	5,6 ccm O_2	4,4 ccm O_2
1 Std.	6,9 ccm O_2	5,9 ccm O_2	7,5 ccm O_2	6,3 ccm O_2

III. Teil.

Die bisherigen Untersuchungen forderten noch zu einigen Nebenuntersuchungen auf.

1. Abschnitt: Die H_2O_2 zersetzende Kraft von Liquor cerebrospinalis und haemorrhagischem Bauchcystenpunktat.

a) 1 cmm und 1 ccm Liquor im Aktionsvolumen (10 ccm) mit 60 mg H_2O_2 von Kind H., 12 J. alt, mit angeblichen Anfällen zu Hause zersetzte nach 1stündiger Reaktionsdauer kein H_2O_2. Liquor war klar, Pandy negativ, Zellen 77/3 (Rosenthal), Zuckergehalt 0,03 % (normal 0,06 %), Druck 250 mm.

Ebenfalls entwickelte das klare Lumbalpunktat vom 2 Jahre alten Kinde E. mit Hydrocephal. occultus unter obigen Bedingungen kein H_2O_2. Pandy war negativ, Zellen 15/3, Zuckergehalt 0,03 %.

b) Die H_2O_2 zersetzende Kraft eines haemorrhag. Cystenpunktats (Bauchcyste unklarer Aetiologie) am 15. XI. und 11. XII. vom Kinde D. kam noch zur Untersuchung:

15. XI.

Im schokoladenfarbenen Punktat massenhaft frische Erythrocyten und ältere. Das Punktat wurde kräftig zentrifugiert. Ein cmm der oben befindlichen Flüssigkeit entwickelte nach 2 Stunden nur 0,2 ccm O_2, 20 cmm 0,8 ccm O_2. 1 cmm *Zentrifugat* dagegen nach 2 Stunden 17,4 ccm O_2. Im Zentrifugat befanden sich natürlich fast alle corpuskulären Elemente, vor allem die erhaltenen Erythrocyten. Während das Punktat

am 15. XI. also massenhaft frische Erythrocyten mikroskopisch zeigte, zeigte das braunrote Punktat vom 11. XII. im Ausstrichpräparat massenhaft Leucocyten und größtenteils Zelltrümmer, *wenig frische rote* Blutkörperchen. Wie das Pharmakologische Institut Gießen freundlicherweise feststellte, war das Blutspectrum normal, Oxyhaemoglobin, kein Methaemoglobin, kein Haematoporphyrin. Im Ausstrichpräparat der oben befindlichen Flüssigkeit dieses Punktats sah man nach dem Zentrifugieren nur schwach rosa gefärbte Erythrocytenschatten, jedoch keine Leucocyten.

Ein cmm der oben befindlichen Flüssigkeit entwickelte auch hier nach 2 Stunden fast die gleiche Menge O_2, nämlich 0,2 ccm; 20 cmm jedoch hier 11,0 ccm O_2 statt vorher 0,8 ccm O_2.

Während am 15. XI. 1 cmm *Zentrifugat* 17,4 ccm O_2 entwickelte, entwickelten am 21. XII. 3 *cmm* Zentrifugat nur 3,5 ccm O_2. Die Erklärung dieser Unterschiede gibt zum größten Teil der verschieden starke Gehalt beider Punktate an frischen Erythrocyten.

2. Abschnitt: Beeinflussung der H_2O_2 zersetzenden Kraft von haemolysiertem Blut und von Blut in physiologischer Kochsalzlösung nach kurzer Bestrahlung in offenen Schälchen und in Quarzrohren unter Luftabschluß.

Neinens hatte in seiner Arbeit „Katalase im Blut vor und nach der Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne in vitro und in vivo" im Anfang der Bestrahlungskur stets ein Ansteigen der Katalase festgestellt. Dieses konnte in unseren Versuchen nicht für alle Kinder bestätigt werden. Neinens fängt bei Bestrahlungen des Blutes in vitro gleich mit 15 Minuten Bestrahlungsdauer an, obwohl die Bestrahlungen des kindlichen Organismus bei ihm mit kürzere Zeit dauernden Bestrahlungen begannen. In vitro fand er von diesen 15 Minuten an gerechnet stets ein Absinken der Katalase im Blut. Da nach dem Arndt-Schulzeschen Gesetz schwache Reize die Lebenstätigkeit anfachen, mittelstarke sie fördern, starke sie hemmen und stärkste sie aufheben, sind wir bei Bestrahlung des Blutes in vitro *mit viel kleinerer Bestrahlungsdauer als 15 Minuten angefangen* und zwar mit ein Viertel Minute. Außerdem haben wir noch in physiologischer Kochsalzlösung suspendiertes Blut (also erhaltene rote Blutkörperchen) bestrahlt. Bei Bestrahlung gleicher Blutmengen in offenen Schälchen (Sauerstoffzutritt) sank die Katalase des haemolysierten *und* des in physiologischer Kochsalzlösung suspendierten Blutes bei 70 cm Abstand des Brenners (wie bei Neinens haemolysiertem Blut) langsam ab.

Die Werte dieser „offenen" Bestrahlungen sind:

A) *Haemolysiertes Blut 1 : 1000.*

Kind B, Rachitis. Je $2^1/_2$ ccm der Blut*lösung* 1 : 1000 wurden der Bestrahlung ausgesetzt. Davon dann 1 ccm ins Aktionsvolumen.

	I. unbestrahlt:	II. 1/4' bestr.	III. 3/4'bestr.	IV. 1 3/4'bestr.	V. 3 3/4'bestr.	VI. 5 3/4'bestr.	VII. 10 3/4' bestrahlt
1/2 Std.	*6,8*	*6,8*	*6,8*	*6,4*	*4,7*	*4,1*	*1,7*
1 Std.	9,2	9,2	8,7	8,3	6,4	5,4	2,3
1 1/2 Std.	10,0	10,0	9,2	8,8	7,0	5,8	2,6

Bestrahlungsdauer also: 1/4 Min., 3/4 Min., 1 3/4 Min., 3 3/4 Min., 5 3/4 Min. und 10 3/4 Min.

B) Blut*aufschwemmung* 1 : 1000 physiologischer Kochsalzlösung mit denselben Bestrahlungszeiten.

Kind W. (Erythrodermia desquamativa). Je 2 1/2 ccm wurden wieder der Bestrahlung ausgesetzt. Davon 1 ccm ins Aktionsvolumen.

	I. unbestr.	II. 1/4'bestr.	III. 3/4'bestr.	IV. 1 3/4'bestr.	V. 3 3/4'bestr.	VI. 5 3/4'bestr.	VII. 10 3/4 Min. bestrahlt
1/2 Std.	2,1	1,6	1,8	1,8	1,9	1,4	1,2
1 Std.	4,8	4,2	4,5	4,8	4,3	2,8	2,1
1 1/2 Std.	6,4	5,8	6,2	6,2	5,2	3,3	2,5
2 1/2 Std.	8,8	7,6	7,9	7,6	6,1	3,7	3,0
3 1/2 Std.	9,9	8,3	8,4	8,2	6,3	3,8	3,2

Aus dieser Tabelle sehen wir also, daß die Bestrahlung unter Luftzutritt *auch* auf die *erhaltenen* roten Blutkörperchen nur in negativem Sinne einwirkt. — Ob die längere Reaktionsdauer: 3 1/2 Std. statt bei A) 1 1/2 Std. allein durch den Zusatz von 1 ccm physiolog. Kochsalzlösung zum Aktions-Volumen von im ganzen 10 ccm bedingt ist?

Die Werte der Bestrahlungen in *Quarzrohren* sind:

C) *Haemolysiertes Blut 1 : 1000.*

Kind K. (Pyurie gehabt).

	I. unbestrahlt	II. 1/4'bestr.	III. 3/4'bestr.	IV. 1 3/4'bestr.	V. 3 3/4'bestrahlt
1/2 Std.	4,2	4,4	3,1	5,1	4,1
1 Std.	6,0	5,9	4,7	6,4	5,5
1 1/2 Std.	6,7	6,6	5,8	6,9	6,1
3 Std.	7,1	7,1	7,2	7,2	6,5
4 1/2 Std.	7,1	7,2	7,2	7,2	6,6
60 Std.	7,4	8,4	8,3	8,2	8,2

Haemolysiertes Blut, in geschlossenen und völlig gefüllten Quarzrohren bestrahlt, lieferte demnach nur nach längerer Reaktionsdauer mehr Gas als unbestrahltes. Eine „Katalasevergiftung" wie bei A) trat kaum ein.

D. Bestrahlung von *Blutaufschwemmung* in physiologischer Kochsalzlösung unter Luftabschluß in Quarzrohren.

Da 1 cmm Blut, in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt, nicht soviel oder so rasch (?!) H_2O_2 zersetzt, wie wenn es in aqua dest. haemolysiert ist, hätte man nur dann einen sicheren Beweis dafür, daß das Blut von den U.-V.-Strahlen „aufgeladen" werden könnte (siehe Koeppe „Akkumulator"), wenn das in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmte Blut nach der Bestrahlung unter Luftabschluß auch

mehr H_2O_2 zersetzte, als das *haemolysierte* nicht bestrahlte Blut aus *derselben* Einstichstelle. Denn sonst könnte man auch annehmen, daß die höhzeren Katalasewerte von in physiologischer Kochsalzlösung bestrahltem Blut unter Luftabschluß durch *die haemolysierende Fähigkeit der U.-V.Strahlen* auf rote Blutkörperchen allein verursacht worden wäre. *Das in physiologischer Kochsalzlösung unter Luftabschluß in Quarzrohren bestrahlte Blut zeigte jedenfalls wesentlich höhere Werte als das in physiologischer Kochsalzlösung unbestrahlte, während bei Luftzutritt vorher das Gegenteil eintrat.* Dieses Ergebnis scheint sehr bedeutungsvoll zu sein; jedoch müssen die Versuche wiederholt werden.

3. Abschnitt: Vergleichende Organextraktuntersuchungen von Muskel, Leber und Schilddrüse.

Bei den beiden Kindern mit Adipositas hatten wir gesehen, daß Schilddrüsenbehandlung die Katalase anscheinend einwandfrei erhöhte, ebenso eine Mahlzeit Leberknödel in den Nahrungsversuchen bei nichtstoffwechselgestörtem Kind. Es lag nun nahe, da das Thyreoidin ein Organpräparat aus tierischer Schilddrüse ist, die gleiche Menge Organextrakt von Muskel, Leber und Schilddrüse desselben Tieres miteinander zu vergleichen in Bezug auf ihre H_2O_2 zersetzende Kraft. Thyreoidin wird aus Schweineschilddrüsen hergestellt. Folgende Ergebnisse wurden gefunden. Die Art der Gewinnung dieser Organextrakte ist unten genau angegeben.

	1 mg Muskelextr.:	1 mg Leberextr.:	1 mg Schilddrüsenextr.:
$^1/_2$ Std.	0,0 ccm O_2	26,2 ccm O_2	0,3 ccm O_2
1 Std.	0,0 ccm O_2	38,6 ccm O_2	0,3 ccm O_2
9 Std.	0,6 ccm O_2	48,5 ccm O_2	1,6 ccm O_2
24 Std.	1,0 ccm O_2	48,2 ccm O_2	1,8 ccm O_2

Ins Aktionsvolumen mit dem Leberextrakt wurde rechtzeitig bei Bedarf neue H_2O_2-Lösung hinzugesetzt, und die verdrängte Luft im Gasmesser wieder abgezogen.

Es zeigt sich also, daß nach einer Stunde 1 mg Muskelextrakt kein H_2O_2 zersetzte, 1 mg Leberextrakt jedoch 38,6 ccm O_2 abspaltete, 1 mg Schilddrüsenextrakt wiederum jedoch nur 0,3 ccm O_2 entwickelte in der bei Blut sonst üblichen Versuchsanordnung. Nach 9stündiger Reaktionsdauer haben sich die Werte etwas geändert: 0,6 ccm O_2 für Muskel, 48,5 ccm O_2 für Leber, und 1,6 ccm O_2 für Schilddrüse. Bei dieser Gelegenheit sei wieder erwähnt, wie schon früher bei Behandlung der stoffwechselgestörten Kinder, daß das aus Schweineschilddrüse hergestellte Organpräparat Thyreoidin (Merck) kein H_2O_2 in *vitro* zersetzte.

Die Organextrakte reagierten gegen Lakmus neutral. Der gegenüber Muskel etwas stärkere Wert von Schilddrüse könnte möglicherweise schon durch die stärkere Durchblutung dieses Organs gegenüber Muskel bedingt sein. Während also in vivo bei den beiden fettsüchtigen Kindern Thyreoidin auch im Vergleichsversuch (absetzen von Thyreoi-

din!) die Blutkatalase positiv beeinflußte, zersetzte selbst hergestelltes Schilddrüsenextrakt wie auch das Handelspräparat Thyreoidin unwesentlich oder kein H_2O_2 im Reagenzglas ohne Umweg über den lebenden Organismus. Auffällt hingegen die ungefähr 40 × so starke H_2O_2 zersetzende Kraft des unter genau den gleichen Bedingungen gewonnenen Leberextraktes gleicher Menge. Einwenden ließe sich hier aber, daß das Zerreiben des 1/10 g Leber nach dem Gefrieren gegenüber Muskel und Schilddrüse wesentlich leichter gelingt. Da aber erstens mit peinlichster Sauberkeit bei dem Versuche gearbeitet wurde und zweitens über eine lange Zeit alle 3 Reaktionen verliefen, müssen die Unterschiede doch wohl den verschiedenen Organen selber zugeschrieben werden. Leber erhöht ebenfalls in den Nahrungsversuchen die Blutkatalase, doch gab es dabei auch „refraktäre" Fälle. Schilddrüsenextrakte sind, so weit uns das Schrifttum bekannt ist, anscheinend noch nicht auf ihre H_2O_2 zersetzende Kraft hin untersucht worden.

Es folgt nun die Beschreibung der

Organextraktherstellung

von Muskel, Leber und Schilddrüse. Die Organe stammen von demselben Tier (Schwein) und die Extrakte wurden gleichzeitig hergestellt und mit ihnen gleichzeitig die Versuche gemacht. Je 1/10 g Muskel, Leber und Schilddrüse wurden mit je 10 ccm aqua dest. steril. in einer Kältemischung 5 Stunden gefroren und dann beschleunigt aufgetaut. Sodann wurden die Organstücke in Mörsern zerrieben, was aber bei Muskel und Schilddrüse nicht vollständig gelang! Dann Zusatz von weiteren 10 ccm aqua dest. steril., sodaß jetzt 1/10 g Organ sich in 20 ccm aqua dest. steril. befand. 20 Minuten lang wurde darauf alles in einer starken elektrischen Zentrifuge zentrifugiert. Oben wurden 200 cmm abpipettiert und in ein Aktionsvolumen von zusammen 10 ccm gebracht, wie bei Bestimmung der Blutkatalase.

1/10 g Organ gleich 100 mg waren also in 20 000 cmm aqua dest. steril. 1 mg Organextrakt befand sich also 200 cmm apua dest. In den Aktionsvolumina befanden sich also je 1 mg Organextrakt. Wie bereits erwähnt, reagierten diese Extrakte alle drei gegen Lakmus neutral.

Zusammenfassung.

Nachdem an der Gießener Kinderklinik eine brauchbare und einwandfreie Methode der Katalasemessung herausgearbeitet ist, ist es auf Grund der Erkenntnis der Gesetzmäßigkeit der Katalase des Blutes möglich, diese Untersuchungsmethode klinisch zu versuchen. Eine Reihe von Beziehungen wurde bestätigt und gefunden. Selbstverständlich bedarf es noch zahlreicher weiterer Untersuchungen und Nachprüfungen. Um stets vergleichbare Werte zu erhalten, ist das Ohrläppchen als Ent-

nahmeort des Blutes zu wählen. Es wurde der Beweis geliefert, daß dieselbe Erythrozytenzahl (auch bei demselben Individuum) Träger von mal mehr, mal weniger Katalase sein kann unter verschiedenen Bedingungen, daß es also erlaubt ist, von einem „Katalaseindex" zu sprechen.

Bei gesunden Kindern beträgt die vorläufige physiologische Breite der Blutkatalase 5,2—10,3 ccm entwickelten Sauerstoffs nach $^1/_2$-stündiger Reaktionsdauer und 6,0—12,0 nach 1stündiger Reaktionsdauer, bei kranken Kindern dagegen 0,2—12,4 nach $^1/_2$ Stunde und 0,4—14,6 nach 1 Stunde.

Nach Nahrungsaufnahme schwankt die Katalase stärker als *vor* der Nahrungsaufnahme. Umstellung von $^2/_3$-Milch auf pulverisierte Buttermilch läßt die Katalase ganz erheblich absinken, während die Buttermilchkonserve „Holländische Säuglingsnahrung" = H.S. die Katalase fast immer ansteigen läßt. Ebenfalls wird bei Muttermilch die Katalase des Blutes beim Kind sehr häufig erhöht. Ferner bei Obst, frischem Salat und Leber, während bei anderen Nahrungen z. B. gekochten Breien der Einfluß wechselnd war. Vegetarier halten ebenfalls eine gewisse physiologische Breite inne. Der Zeitpunkt der Blutentnahme bei Beurteilung des Einflusses der Nahrung erwies sich als wesentlich.

Höhensonnen- und Vitaluxbestrahlungen üben zu Beginn der Kur meistens einen positiven Einfluß aus auf die Höhe der Katalase im kindlichen Blut.

Bei einer intraperitonealen Bluttransfusion war sehr bemerkenswert, daß die Katalase des Empfängerblutes erheblich angestiegen war, *bevor* die gleichzeitig bestimmte Erythrozytenzahl im Empfängerblut sich vermehrt hatte. Die mit den Erythrozyten übertragene Katalase wurde schneller „resorbiert" als die Erythrozyten selber. Zwei Tage später waren auch die Erythrozyten vermehrt, sodaß der Kataleseindex wieder absank. Fünf Tage hiernach wurden fast dieselben Werte gefunden.

Zwischen dem Färbe-(Haemoglobin-)Index und dem Kataleseindex der roten Blutkörperchen besteht keine Korrelation.

Bei Adipositas besteht ein sinnvoller Zusammenhang zwischen Thyreodinmedikation und Katalase des Blutes. Thyreoidin (Merck) und selbsthergestellter Schilddrüsenextrakt vom Schwein zersetzte in vitro gar kein bzw. sehr wenig H_2O_2, während der Leberextrakt stürmische H_2O_2-Zersetzung hervorrief.

Zusatz von 0,1% Traubenzucker im Aktionsvolumen mit Blut von einem Diabetiker und von einem Nicht-Diabetiker bewirkte mehr Gasentwicklung. Bei Zusatz von nur 0,06% Traubenzucker im Aktionsvolumen fand mit Diabetikerblut eine noch stärkere Gasentwicklung statt. Bei stärkeren Traubenzuckerkonzentrationen ging die Gasbildung unter sonst gleichen Bedingungen wieder zurück.

Während bei dem großen Versuch mit Diabetikerblut morgens im Gesamturin kein Zucker und kein Aceton waren, wurde noch ein Versuch bei positivem Acetongehalt im Urin unmittelbar vorher gemacht. Und da

zeigte sich die Merkwürdigkeit, daß nur eine ganz geringe Zuckerkonzentration von 0,01% mehr Gas im Gasmesser lieferte, während höhere Konzentrationen von 0,03%, 0,06% und 0,60% nur geringere Werte als ohne Traubenzucker-Zusatz lieferten. Insulinzusätze von $^1/_2$ und 1 Einheit zum Aktionsvolumen (auf die Blutmenge des Patienten umgerechnet = 57 u. 114 Einheiten) verhinderten deutlich das Absinken hier unter den Wert ohne Traubenzuckerzusatz. Im Gegenteil erhöhte der Insulinzusatz bei 0,03 und 0,06% Traubenzuckerkonzentration im Aktionsvolumen die Gasentwicklung über den Wert bei fehlendem Traubenzucker aber mit Insulin hinaus.

Von weiteren Ergebnissen anläßlich der Untersuchungen des Diabetikerblutes sei erwähnt: Zusatz von $^1/_4$ ccm Diphterieserum (gegen Lakmus neutral) zu einem Aktionsvolumen mit Calorosezusatz änderte nicht die H_2O_2 zersetzende Kraft des Blutes. Calorose, eine im Handel befindliche Invertzuckerlösung, reagiert gegen Lakmus sauer. Da aber in dem hier erwähnten Versuch die zugesetzte Calorosemenge in Vergleichsversuchen mit derselben Blutlösung dieselbe war, war auch die durch die Säurekomponente der Calorose hervorgerufene Hemmung der H_2O_2 zersetzenden Kraft derselben Blutlösung stets gleich zu setzen. Insulin, allein zum Aktionsvolumen zugesetzt, hemmt ebenfalls die H_2O_2-Zersetzung. Setzte man aber außer Calorose und Insulin, die also beide hemmen, noch $^1/_4$ ccm Serum, das für sich allein, wie erwähnt, keinen Einfluß auf die H_2O_2 zersetzende Kraft des Blutes hat, hinzu — das Aktionsvolumen von 10 ccm ist stets gewahrt geblieben! — so trat wieder eine vermehrte Gasentwicklung ein und zwar betrug diese Vermehrung nach einstündiger Reaktionsdauer ca. 40% und nach zweistündiger Reaktionsdauer ca. 50%. Nach diesen zwei Stunden wurde kein Gas mehr entwickelt.

Insulininjektion erhöht wahrscheinlich beim Diabetiker die Katalase des Blutes ganz bedeutend.

Die Verhältnisse bei fiebernden und fieberfreien Kindern ohne und mit Pyramidon (im Organismus und im Aktionsvolumen bei 19° C und 41° C) müssen noch ausgedehnter durchforscht werden.

Haemolysiertes Blut, in geschlossenen und völlig gefüllten Quarzrohren bestrahlt, lieferte nur nach längerer Reaktionsdauer mehr Gas als unbestrahltes. Wichtig ist hierbei, daß eine „Katalasevergiftung" gegenüber der Bestrahlung *in offenen Schälchen* nicht oder kaum in Erscheinung trat.

Das *in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmte,* in geschlossenen und völlig gefüllten Quarzrohren *bestrahlte* Blut zeigte jedoch wesentlich *höhere Werte* als das in physiologischer Kochsalzlösung unbestrahlte Blut, während in offenen Schälchen das *Gegenteil* eingetreten war.

Literaturverzeichnis.

1. Bingold, Haemolyse, Blutfarbstoffumbau, Blutfarbstoffzerstörung und Blutfarbstoffschutz. „Folia Haematologica", 42. Bd., Heft 2, 1930.
2. Koeppe, U.V.-strahlen und Katalase. „Archiv für Kinderheilkunde" LXXXIX. Bd., Heft 1/2.
3. Jolles, Katalysatoren vom physiologisch-chemischen Standpunkte. Wien 1905.
4. Jolles u. Oppenheim, Beiträge zur Kenntnis der Blutfermente. „Virchows Archiv f. pathol. Anat. u. Physiologie und f. klin. Medizin. 180. Bd., 1905.
5. Sammartino, Bedeutung des Milieus beim Studium der Katalase. „Biochem. Zeitschr." 1921/22 126.
6. v. Dalmady u. v. Torday, Die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch das Blut. „Wiener klin. Wochenschr.", XX. Jg. Nr. 16.
7. Bischoff, Katalytische Wirkung des Blutes mit besonderer Berücksichtigung des Kindesalters. „Archiv f. Kinderheilkunde", 22. Bd., 2/3. Heft. 1927.
8. Neinens, Katalase im Blut vor und nach der Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne in vitro und in vivo. Dissertation, Gießen, 1923.
9. Bach u. Zubkowa, Über die Fermentzahlen des Blutes. „Biochem. Zeitschr." Bd. 125 u. 145 (1921).
10. Oppenheimer, Die Fermente und ihre allgemeine biologische Bedeutung. „Deutsche med. Wochenschr." 1930 Nr. 46, 50.
11. Bredig, Anorganische Fermente. Leipzig 1901.
12. Schellhase, Über die Katalase der Milch. Diss., Gießen, 1906.
13. Terhechte, Über die Katalase des Blutes. Diss., Gießen, 1921.
14. Heyse, Über die Messung der Katalase des Blutes. Diss. Gießen1922.
15. Schmidt, Über die Katalase des Blutes. Diss., Gießen, 1928.
16. Jost, Zur Methodik der Bestimmung der Blutkatalase. Diss., Gießen, 1929.
17. Plessner, Über die Abhängigkeit der Wirkung der Blutkatalase von der Konzentr. der dabei verwendeten H_2O_2-Lösungen. Diss. Gießen, 1929.
18. Hinze, Abhängigkeit der Katalasewirkung des Blutes von der Temperatur. Diss., Gießen.
19. Müller, Über die Katalase des Blutes. Beitrag zur Methodik der Messung der Katalasewirkung. Diss., Gießen, 1931.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Stindt, wurde am 18. Dezember 1897 zu Seefeld i/Oldenburg geboren. Zunächst besuchte ich die Volksschule und später von Quarta ab das Gymnasium zu Oldenburg, wo ich im Herbst 1917 die Not-Reifeprüfung bestand. 1916—18 stand ich mit Unterbrechungen bei der Infanterie im Felde. Von Dezember 1918 ab besuchte ich die Universität Göttingen und bestand dort Ende des Sommersemesters 1920 die naturwissenschaftliche Prüfung und am 20. Dezember 1929 die ärztliche Prüfung. Nach der Approbation am 8. Juli 1930 war ich kurze Zeit Hilfsarzt am Städtischen Krankenhaus Harburg-Wilhelmsburg, danach Volontärassistent an der Universitäts-Kinderklinik in Gießen und bin z. Zt. Volontärarzt am Wöchnerinnenheim Bremen.